

20e JAARGANG

17

1 SEPTEMBER 1972

f 1,25

RADIO

# electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEEMAAL  
PER MAAND.

Halfgeleiders  
in de  
microgolftechniek

Toepassingen  
van ICs in  
TV-ontvangers

Orbitone:  
Volwaardige  
plaatsvervanger  
voor het  
mechanische  
Leslie systeem

Bandechoapparaat

Φ

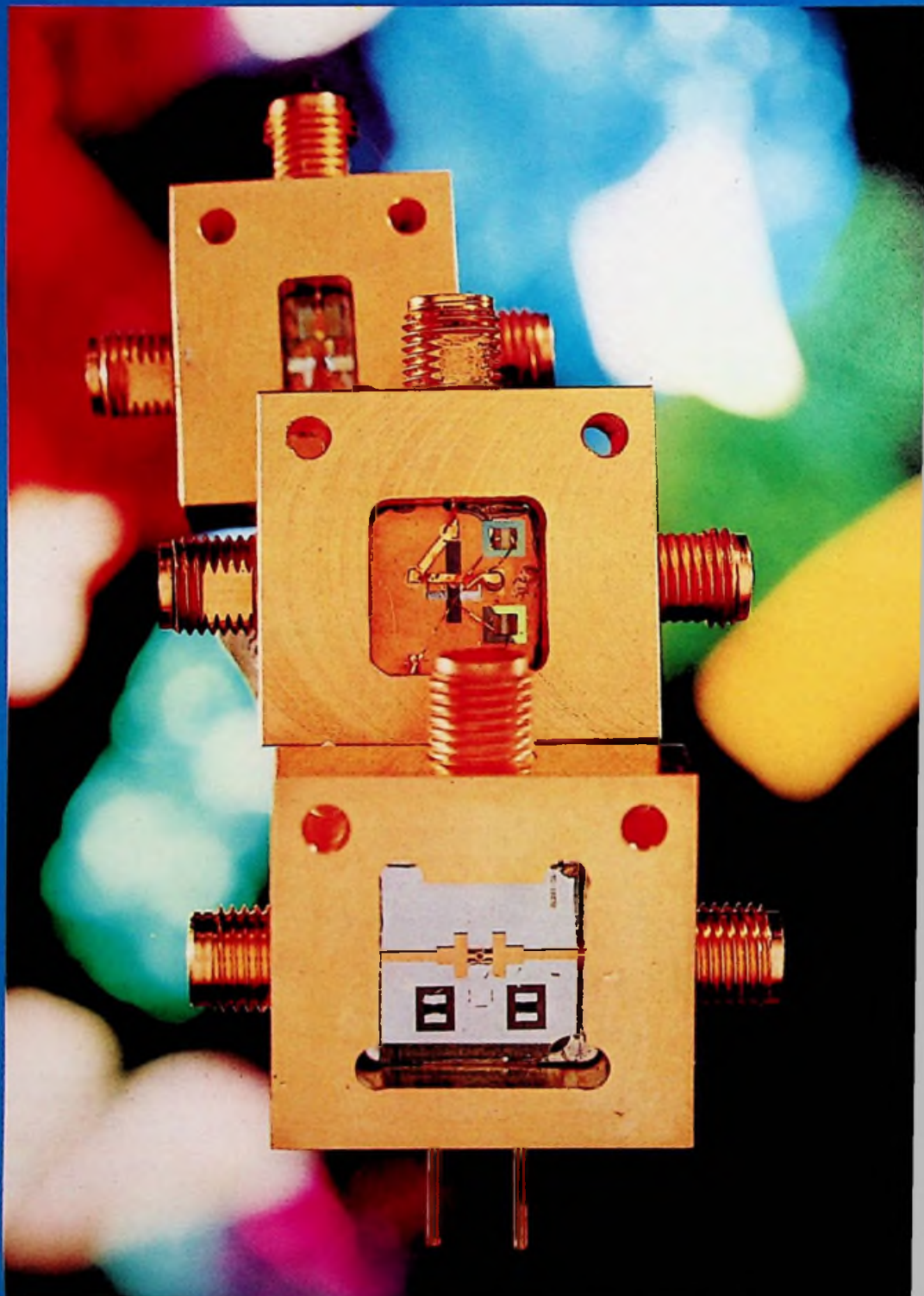
Elektronika

25 t/m 29  
september

RAI  
Amsterdam

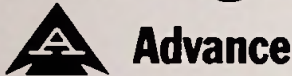
fiarex72

*Dunne filmmicrogolf samplers ontwikkeld door Hewlett-Packard voor o.a. toepassing in microgolf-meetinstrumenten zoals de microgolf-frequentieteller 5340A.  
(foto Hewlett-Packard)*

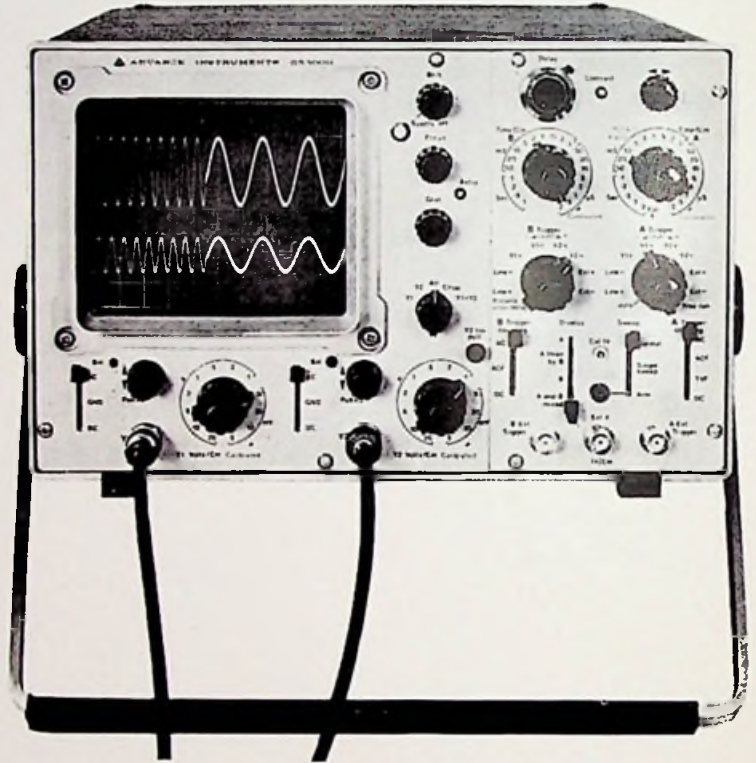


# 40 MHz bandbreedte dubbelstraals 5mV/cm gevoeligheid

voor  
nog geen  
4000 gulden!



Bandbreedte:	DC - 40 MHz
Gevoeligheid:	5 mV/cm - 20 V/cm op beide kanalen
Stijgtijd:	9 nS
Ingangsimpedantie:	- 1 Mohm/28 pf
Operatie- mogelijkheden:	Y1 Y2 Y1 en Y2 chopped Y1 en Y2 alternate Y1 en Y2 (Y2 kan geinverteerd worden)
Tijdbasis:	200 nS/cm - 2 nS/cm (1 x 10 geeft 20 nS/cm)
Trigger input	AC, DC, AC Fast TV Frame
Koppeling	'A' sweep
Tijdbasisfuncties:	'B' intensified by 'B' 'B' delayed bij 'A' 'A' and 'B' mixed



De Advance OS 3000, een lichtgewicht dubbelstraals oscillograaf met een 8 x 10 cm rechthoekige KSB en met een bandbreedte van 40 MHz en 5mV/cm gevoeligheid, biedt uitzonderlijke mogelijkheden voor het observeren van complexe signalen. Door middel van de 22 tijdbasisfuncties van zowel tijdbasis A als B alsmede de delayed tijdbasis en „mixed sweep“ is het instrument ideaal voor algemene toepassingen en hooggekwalificeerd laboratoriumwerk. De triggerfaciliteiten zijn onafhankelijk voor ieder kanaal, een essentiële eigenschap voor TV en pulsgebruik om golfvormjitter te elimineren. Dit unieke instrument kunnen wij U leveren voor nog geen 4000 gld.

## Coupon

Gaarne ontvingen wij van U:

- volledige documentatie OS3000  
 demonstratie OS 3000

naam: \_\_\_\_\_

adres: \_\_\_\_\_

telef.: \_\_\_\_\_

Wilt U meer weten? Bel of schrijf voor een gedetailleerde documentatie of gebruik nevenstaande coupon en zend deze op naar de alleenverteenwoordiging voor de Benelux:

## SIMAC Electronics b.v.

SCIENTIFIC INSTRUMENTS FOR MEASURING AND CALIBRATION

EINDHOVENSEWEG /58 STEENSEL

TEL: (04970) 2011 - TELEX: 51037

Spectrum Analyzers, Signal Generators, Sweepers, Noise and Field intensity Meters, Network Analyzers, Microwave Attenuators, Mobile communication Test Equipment, Synchro and Resolver Test Equipment, XY - XT - Recorders, Ratio Transformers, Electrostatic Voltmeters, Desk-Calculators



ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT  
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST“,  
orgaan van het Internationaal Documentatie  
Centrum voor Elektronische Toepassingen  
(IDOCET) Antwerpen

Uitgave van:

N.V. Uitgeversmij. Æ. E. Kluwer  
Technische Tijdschriften

Redactie, administratie en advertentie-  
afdeling

Polstraat 9 – Postbus 23  
Deventer-6600 – Tel. 0 5700 - 7 55 22  
Giro 86 12 21

Bankrelatie:

Algemene Bank Nederland N.V.,  
Deventer  
No. 596247265

Redactie:

C. J. Bakker

Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Aerts	G. A. H. Hesp
W. Arckens	Th. v. d. Heuvel
L. Berends	H. Hinlopen
W. De Boeck	F. Hofma
ir. W. v. Bokhoven	W. Jak
J. Bron	J. H. Jansen
H. E. Charlouis	drs. W. D. M. Janssen
H. Denis	H. Jekel
W. W. Diefenbach	Th. R. J. Koehoorn
ir. J. R. G. Van Dijk	M. Leeuwin
C. L. Doesburg	H. Leydens
R. Y. Drost	Th. C. Lof
E. J. R. Engelen	W. Olthoff
ir. R. Everaert	drs. F. M. Schimmel
A. Th. E. van Eyk	J. Smilde
C. A. J. v. d. Geer	F. A. S. Sterrenburg
C. Geilman	P. Vijzelaar
J. H. M. Goddijn	H. A. O. Wilms

jaarabonnement . . . . . f 26,00  
(incl. 4% O.B.)  
losse nummers . . . . . f 1,25  
(incl. 4% O.B.)

gecombineerd juli nummer, . . . . . f 2,50  
gecombineerd augustus nummer . . . . . 400 Fr  
België . . . . . 20 Fr  
losse nummers . . . . . f 29,- per jaar  
buitenland

Aanmelding nieuwe abonnees

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een  
stortingsacceptgirokaart. Men wordt verzocht voor  
betaling van het abonnementsgeld uitsluitend van deze  
kaart gebruik te maken.

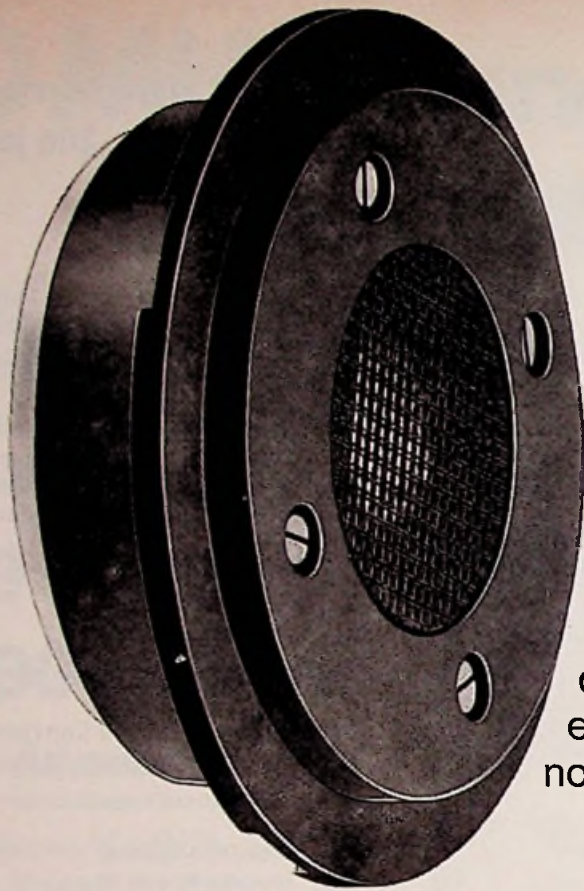
Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen schema's en  
bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor  
huishoudelijk en experimenteel gebruik – (octrooiwet)

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-  
en radiohandelaren  
Verschijnt tweemaal per maand

In dit nummer

- |                                  |            |   |
|----------------------------------|------------|---|
| <b>Elektronenfysica</b>          | <b>549</b> | Halfgeleiders in de microgolftech-<br>niek  |
| <b>Informatica</b>               | <b>550</b> | Geluid en beeld over elkaar opne-<br>men  |
|                                  | <b>561</b> | Voltsensor – een instelbare bista-<br>biele spanningsniveaudetector               |
| <b>Medische elektronica</b>      | <b>551</b> | Hartgangmaker ontleent energie<br>aan hartspier                                   |
| <b>Tentoonstellingen enz.</b>    | <b>554</b> | Deelnemers Fiarex 72  |
|                                  | <b>556</b> | Lezingen en sympasions tijdens Fi-<br>arex  |
|                                  | <b>560</b> | Int. Broadcasting Convention  |
|                                  | <b>566</b> | 2e AES Convention in München  |
|                                  | <b>601</b> | Tentoonstellingskalender  |
| <b>Halfgeleiders</b>             | <b>557</b> | Reproduceerbaar ionenetsen  |
|                                  | <b>567</b> | Nieuwe IC van Motorola  |
|                                  | <b>573</b> | Toepassingen van lineaire geïnte-<br>greerde vermenigvuldigers of mo-<br>dulators |
|                                  | <b>597</b> | IC's in TV-ontvangers (1)   |
| <b>Spitsvondige schakelingen</b> | <b>558</b> | Temperatuur gecontroleerde kristal-<br>callibrator                                |
|                                  | <b>559</b> | Dynamiek compressor   |
| <b>Meettechniek</b>              | <b>563</b> | Eliminatie van ingangsimpedantie-<br>problemen bij oscilloscopen                  |
| <b>Telecommunicatietechniek</b>  | <b>570</b> | Het Omega systeem voor positiebe-<br>paling                                       |
|                                  | <b>577</b> | De laser en zijn toepassingen (1)   |
| <b>Elektroakoestiek</b>          | <b>581</b> | Bandechoapparaat (1)  |
|                                  | <b>585</b> | Orbitone: volwaardige plaatsver-<br>vanger voor het mechanische Leslie<br>systeem |
| <b>Bouwbeschrijvingen</b>        | <b>592</b> | Spanningsregelaar voor amateur<br>toepassingen (2)                                |
| <b>Documentatie</b>              | <b>602</b> | Belangrijke artikelen uit andere bla-<br>den                                      |
|                                  | <b>603</b> | Nieuwe boeken   |
| <b>Lezer reflecties</b>          | <b>584</b> | Morsecode generator   |
| <b>Vaste rubrieken</b>           | <b>552</b> | RE-Journaal   |
|                                  | <b>591</b> | Astro-Elektronica   |
|                                  | <b>604</b> | Nieuws voor Handel en Industrie   |



Een uitblinkende dome-tweeter maakt een luidsprekerbox nog niet tot een uitschieter

Daar is meer voor nodig. Maar het zegt toch wel iets, dachten we, als er aan één onderdeel zoveel aandacht is besteed. De hele serie van 5 Philips HiFi luidsprekerboxen is namelijk uitgerust met de nieuwe dome-tweeter AD 0160 T8, die in kennerskringen zeer enthousiast werd ontvangen. Deze specifieke hogetonen-luidspreker garandeert ook voor hogere frequenties een optimale spreiding.

Hierdoor bent u bij stereo-weergave minder plaatsgebonden.

Dank zij z'n uiterst gunstige karakteristiek en afwezigheid van 'kleuring' in het gehele frequentiegebied heeft elke Philips HiFi/stereo luidsprekerbox een neutrale, transparante weergave zoals u die van uw HiFi keten verlangt.

Maar, zoals gezegd, een luidsprekerbox koopt u niet om z'n dome-tweeter alleen. De lage- en middentonen-luidsprekers en de kast zijn minstens even belangrijk. Maar daarover weet u toch zeker

genoeg als we u vertellen dat de Philips HiFi luidsprekerbox 22RH497 is uitgerust met de beproefde AD 1055/W8 en AD 5060/W8 en dat het geheel is ondergebracht in een volkomen aangepaste resonantievrije behuizing van zorgvuldig geselecteerd materiaal en volkomen luchtdicht.

# PHILIPS



#### Technische gegevens:

frequentiebereik	35-20.000 Hz.
belastbaarheid	40 watt (continu) 60 watt (maximaal)
impedantie	8 Ω
resonantiefrequentie	45 Hz.
inhoud	35 liter
luidsprekers	lage tonen AD 1055/W8, 130.000 Maxwell, resonantiefrequentie 24 Hz. middentonen AD 5060/W8, 39.000 Maxwell hoge tonen AD 0160/T8, 27.000 Maxwell, lineaire frequentiekarakteristiek (± 1,5 dB) van 3.000 tot 20.000 Hz.
scheidingsfrequenties	700 en 3.000 Hz.
afmetingen	540 x 400 x 225 mm

**434,-**

hi  
fi  
HIGH FIDELITY INTERNATIONAL

1 26 32





## Is standaardiseren op TEFLON\*-isolatie een kostbare grap?

Ogenschijnlijk wel. Iedereen weet dat TEFLON nu eenmaal duurder is dan gewoon isolatiemateriaal. Maar als u even doordenkt dan staan er heel wat kostenbesparende factoren tegenover.

1. u hoeft niet allerlei merken in voorraad te houden en dat bespaart op inkoopkosten, orderverwerking en voorraadkontrolle en natuurlijk investering in voorraad
2. met TEFLON hebt u minder uitval en dat is op zich al een hele post
3. u hebt veel en veel minder onderhoud en dat bespaart heel wat man-uren

En voegt u daaraan dan nog eens de volgende eigenschappen toe:

- een diëlektrische konstante van slechts 2,1 onafhankelijk van temperatuur en frequentie
- hittebestendig, dus die soldeerbout doet TEFLON geen kwaad
- chemicaliënbestendig
- door het gladde oppervlak (een exclusief punt) gemakkelijk automatisch te verwerken
- eenvoudig te monteren en te bundelen
- rook- en brandveilig zoals duidelijk is gebleken uit de "Oxygen index flamability tests" van General Electric

En ga zo maar een tijdje door! Weet u wat u doet? Vraag het boekje "TEFLON STANDARDISATION AND COST ANALYSIS" eens bij ons aan! De objectieve feiten die daarin staan vermeld zullen uw financiële mensen bepaald interessant vinden!



HABIA N.V.,  
Marksingel 40b, Breda,  
tel. (01600) 4 18 91, telex 54262.



Zendt u mij het boekje "TEFLON  
STANDARDISATION AND COST ANALYSIS"

Naam \_\_\_\_\_

Functie \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

re



# VAN DAM ELEKTRONICA — VAN DAM ELEKTRONICA — VAN DAM ELEKTRONICA

PRIJZEN EXCL. 14% B.T.W.

Nagenoeg alle VAN DAM ELEKTRONICA programma's zijn veelomvattend, zo ook de selectie geïntegreerde schakelingen, waaruit wij U noemen:

<b>LINEAIRE IC'S</b>		<b>TBA120</b>	f 3,75	<b>SN7405 N</b>	f 2,21	<b>SN7497 N</b>	f 29,25
CA3000	f 25,55	TBA271	f 4,95	SN7406 N	f 4,28	SN74100 N	f 11,81
CA3012	f 12,20	$\mu$ A703 C	f 4,50	SN7407 N	f 4,28	SN74104 N	f 5,58
CA3018	f 9,70	$\mu$ A723 TO-5	f 8,95	SN7408 N	f 2,07	SN74105 N	f 5,58
CA3020	f 17,40	$\mu$ A723 DIL	f 8,95	SN7409 N	f 2,07	SN74107 N	f 3,87
CA3028 A	f 8,50			SN7410 N	f 1,58	SN74110 N	f 5,67
CA3035	f 16,95			SN7412 N	f 1,58	SN74111 N	f 5,67
CA3039	f 11,30	<b>RCA COS-MOS</b>		SN7413 N	f 4,28	SN74118 N	f 10,58
CA3046	f 8,10	CD4000 ae	f 4,95	SN7416 N	f 3,15	SN74119 N	f 13,73
CA3047	f 17,65	CD4001 ae	f 4,95	SN7417 N	f 3,15	SN74121 N	f 4,45
CA3048	f 23,15	CD4002 ae	f 4,95	SN7420 N	f 1,58	SN74122 N	f 5,98
CA3052	f 17,80	CD4006 ae	f 24,50	SN7423 N	f 2,39	SN74123 N	f 11,95
CA3053	f 5,15	CD4007 ae	f 4,95	SN7425 N	f 2,39	SN74128 N	f 5,40
CA3054	f 11,70	CD4008 ae	f 25,30	SN7426 N	f 2,39	SN74132 N	f 8,19
CA3059	f 17,90	CD4009 ae	f 10,70	SN7427 N	f 2,39	SN74141 AN	f 8,51
CA3062	f 28,90	CD4010 ae	f 10,70	SN7428 N	f 3,24	SN74142 N	f 24,14
CA3079	f 8,85	CD4011 ae	f 4,95	SN7430 N	f 1,58	SN74143 N	f 25,84
CA3080	f 5,95	CD4012 ae	f 4,95	SN7432 N	f 2,39	SN74144 N	f 25,84
CA3085 A	f 10,60	CD4013 ae	f 10,10	SN7433 N	f 3,46	SN74145 N	f 12,81
CA3086	f 4,30	CD4014 ae	f 26,55	SN7437 N	f 3,06	SN74150 N	f 16,20
CA3088 E	f 13,90	CD4015 ae	f 26,55	SN7438 N	f 3,06	SN74151 N	f 7,65
CA3089 E	f 21,80	CD4016 ae	f 10,10	SN7440 N	f 1,98	SN74153 N	f 6,75
CA3090 Q	f 44,55	CD4017 ae	f 26,55	SN7442 N	f 8,10	SN74154 N	f 14,40
L005T1	f 13,50	CD4018 ae	f 26,55	SN7443 N	f 8,55	SN74155 N	f 7,65
L036T1	f 13,50	CD4019 ae	f 12,00	SN7444 N	f 8,55	SN74156 N	f 7,65
L037T1	f 13,50	CD4020 ae	f 29,60	SN7445 N	f 15,30	SN74157 N	f 9,00
MC1435 P	f 27,00	CD4021 ae	f 26,55	SN7446 AN	f 12,96	SN74160 N	f 13,60
MC1439 G	f 9,50	CD4022 ae	f 25,75	SN7447 AN	f 9,45	SN74161 N	f 13,60
MC1460 G	f 15,00	CD4023 ae	f 4,95	SN7448 N	f 12,96	SN74162 N	f 13,60
PA246	f 24,75	CD4024 ae	f 19,05	SN7450 N	f 1,58	SN74163 N	f 13,60
SN72702 L	f 5,25	CD4025 ae	f 4,95	SN7451 N	f 1,58	SN74164 N	f 16,56
SN72702 N	f 4,80	CD4026 ae	f 35,50	SN7453 N	f 1,58	SN74165 N	f 16,56
SN72709 BN	f 5,00	CD4027 ae	f 15,85	SN7454 N	f 1,58	SN74166 N	f 16,56
SN72709 DN	f 5,55	CD4028 ae	f 23,05	SN7460 N	f 1,58	SN74167 N	f 26,45
SN72709 L	f 3,35	CD4029 ae	f 39,85	SN7470 N	f 3,45	SN74170 N	f 18,81
SN72709 N	f 3,00	CD4030 ae	f 10,25	SN7472 N	f 2,43	SN74174 N	f 13,05
SN72710 L	f 4,80	CD4031 ae	f 48,80	SN7473 N	f 3,87	SN74175 N	f 9,90
SN72710 N	f 4,00	CD4032 ae	f 26,55	SN7474 N	f 3,38	SN74176 N	f 15,30
SN72711 L	f 3,95	CD4033 ae	f 35,05	SN7475 N	f 5,58	SN74177 N	f 15,30
SN72711 N	f 3,65	CD4035 ae	f 26,10	SN7476 N	f 4,14	SN74180 N	f 11,38
SN72741 L	f 4,10	CD4037 ae	f 19,05	SN7480 N	f 4,95	SN74181 N	f 33,75
SN72741 N	f 3,75	CD4038 ae	f 21,10	SN7481 N	f 9,00	SN74182 N	f 9,45
SN72741 P	f 3,75	CD4041 ae	f 21,10	SN7482 N	f 7,20	SN74184 N	f 23,44
SN72748 L	f 5,05	CD4042 ae	f 21,10	SN7483 N	f 10,13	SN74185 AN	f 23,44
SN72748 N	f 3,95	CD4043 ae	f 21,10	SN7484 N	f 9,68	SN74190 N	f 14,40
SN72810 N	f 5,00	CD4044 ae	f 21,10	SN7485 N	f 14,85	SN74191 N	f 14,40
SN72811 N	f 5,40			SN7486 N	f 2,79	SN74192 N	f 15,75
TAA263	f 5,80			SN7490 N	f 5,85	SN74193 N	f 15,75
TAA293	f 6,05	<b>TEXAS TTL IC'S</b>		SN7491 AN	f 8,91	SN74194 N	f 15,19
TAA300	f 12,00	SN7400 N	f 1,58	SN7492 N	f 5,85	SN74195 N	f 15,19
TAA310	f 6,35	SN7401 N	f 1,58	SN7493 N	f 5,85	SN74196 N	f 15,19
TAA320	f 3,25	SN7402 N	f 1,58	SN7494 N	f 8,10	SN74197 N	f 15,19
TAA710	f 10,80	SN7403 N	f 1,58	SN7495 N	f 6,35	SN74198 N	f 24,30
TAB101	f 9,00	SN7404 N	f 2,21	SN7496 N	f 10,35	SN74199 N	f 21,15



Van Dam Elektronica presenteert onderstaande vertegenwoordigingen op de Fiarex 1972, te houden van 25 t/m 29 september 1972, standnummer 82:

**BOURNS ELECTRONICS FOR INDUSTRY INC. USA**

Ultrasonore knaagdierenverdrjver, -windruisdetectoren, -corona detectoren, en -lekdetectoren.

**BOURNS SECURITY SYSTEMS INC. USA**

Ultrasonore alarm apparatuur, alarmcentrales, ultrasonore/radar alarm apparatuur, telefoonkies-apparatuur, telemetrische ontvangstcentrale.

**DESIGN CONTROLS INC. USA**

alarmcentrales, alarm accessoires, infrarood apparatuur, elektronische sirenes, gesloten TV systemen, consoles, enz., enz.

**ELECTRONIC ASSOCIATES INC. USA**

MIL-spec condensatoren met een stabiliteit tot 0,01%/jaar, een tolerantie tot 0,05%, een temperatuurscoëfficiënt tot 10 ppm/°C, versterkers volgens de hybridetechniek met een uitgangsvermogen van 15, 30, 60, 100 en 150 watt, doorlaatfilters volgens klantenspecificatie tussen 0,01 Hz en 50 kHz, regelbare voedingen voor enkelvoudige uitgangsspanningen tussen 5 en 12 V of dubbele van 10, 12 en 15 volt, 14 bits DCA en 10 bits DAC-systemen, een autoranger, enz., enz.

**ELECTRICAL PLASTICS CORP. USA**

157 sets ferrietmaterialen en spoelhouders voor het vervaardigen van Uw speciaalspoelen, alsmede een compleet laboratorium experimenteerset hiervoor.

**FINAGLASS ELECTRONIC ENGINEERING CORP. ENGLAND**

Verplaatsbare elektronische verkeersautomaat.

**FLEX KEY CORP. USA**

toetsenborden voor numerieke en alpha/numerieke tekens.

**GUEST INTERNATIONAL LTD. ENGLAND**

weerstandsets, instrumentknoppen, pluggen, sockets, banaanstekers, DIN-sockets voor printmontage, testklemmen voor DIL IC's, testprobe, inbouwvoedingen, laboratorium voedingen, overspanningsbeveiligingen, milli-ohm meters, temperatuurvoelers en -meetapparatuur.

**HEXACON ELECTRIC CORP. USA**

soldeerbouten, -elementen, -stiften, de-soldeergereedschappen, soldeerboutaccessoires, enz., enz.

**OPELEC FRANKRIJK**

19" instrumentkasten en -rekken, montagekasten, paneelmeters, faserichtingmeters, aardingsmeters, vermogensmeters, enz.

**UNITED STATE ELECTRONICS CORP. USA**

Ingekapselde spoelen en bobines.

Deze en de andere door ons vertegenwoordigde danwel in voorraad gehouden programma's zijn opgenomen in een eind deze maand uitkomende uitgebreide catalogus à f 7,50 incl. BTW en verzendkosten. Zie hiervoor onze advertenties in het oktobernummer van dit blad.

BV TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ

**van dam  
ELEKTRONICA**

Spoorsingel 49 (Blijdorp-uitgang CS-station) Postbus 450, Rotterdam-3004, telefoon: 010-670022\*, telex: 25336 damel nl, postgirorekening: 295550.

Verkooppunt voor Amsterdam e.o.: Blasiusstraat 14-16, Amsterdam, telefoon 020-947218.  
Postorders uitsluitend via Postbus 450 te Rotterdam.

Geopend van dinsdag tot en met vrijdag van 9.00-18.00 uur, 's zaterdags tot 17.00 uur.

## Puls-generator model 116

fabr. Systran-Donner (Datapulse)

**Prijs? Nog geen f 3000,- (B. fr. 45000)**

Excl. BTW.

**Nieuwe  
modellen  
115 - 116 - 117**

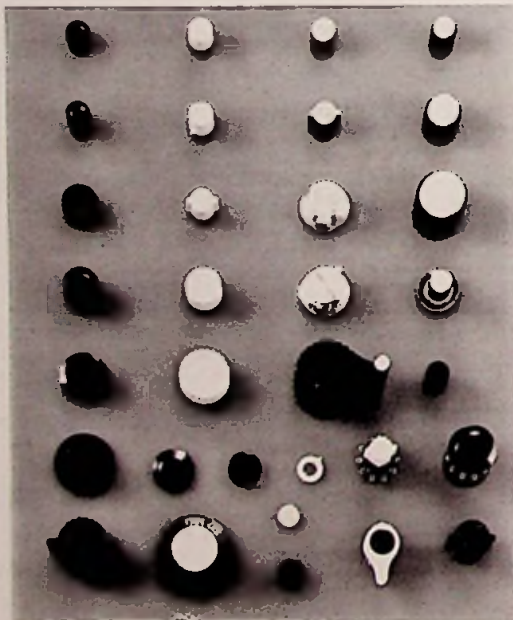


De uitgangstrappen zijn beveiligd tegen kortsluiting en onderbreking en tegen terug-spanningen tot  $\pm 10$  V.

Bovendien kunnen de uitgangstrappen bij geen enkele combinatie van de instelknoppen beschadigd worden.

Herhalingsfrequentie-gebied 1 Hz-50 MHz  
Pulsbreedte en -vertraging 10ns-0,5 sec  
Stijg/Afvaltijd regelbaar 5 ns-0,5 sec  
Uitgang vierkantgolf of pulse (enkel of dubbel)  
Amplitude max. + of -5 Volt over 50  $\Omega$   
Offset-regeling +2,5 tot -2,5 Volt

## RENDAR ELECTRONIC COMPONENTS



Jack Plugs en Sockets  
1-2-3, polig, normaal,  
miniatuur en sub-  
miniatuur.

Multiway connectors.

Kristal-houders-knoppen

Miniatuur schakelaars  
in diverse uitvoeringen.

Uitvoerige documentatie  
wordt gaarne op aanvraag  
verstrek.

**HESSING TELECOMMUNICATIE B.V. — DE BILT**  
Telex 47617

Groen van Prinstererweg 15 (tel. 030 - 763521), Postbus 14/De Bilt.



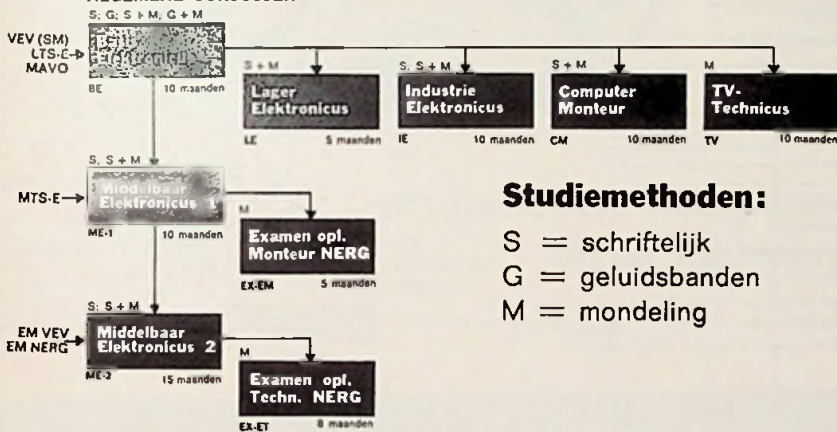
# STUDEER BIJ DIRKSEN OFFICIEEL ERKEND EN DE MEESTE GESLAAGDEN

**Najaarsexamen monteur NERG**

**Elektronica Opleidingen Dirksen: 72 kandidaten 30 geslaagd**

**Alle andere instituten samen : 101 kandidaten 18 geslaagd**

## ALGEMENE CURSUSSEN



## Studiemethoden:

S = schriftelijk  
G = geluidsbanden  
M = mondeling



**Bel of schrijf Ineke om een studiegids**

## Cursusaanvang

Schriftelijke start op elk moment. De mondelinge begeleiding start medio januari en begin september

## Cursusplaatsen

Groningen; Deventer; Arnhem; Utrecht; Amsterdam; Den Haag; Rotterdam; Eindhoven.

## BIJZONDERE CURSUSSEN



Geef mij informatie over de cursus(sen)

- BE  LE  IE  CM  TV  
 ME  EX-EM  PDT  TDT  
 PH  KTV  MT  CP  EX-ET  HE

Naam: .....

Adres: .....

Plaats: .....

Leeftijd: ..... Tel.nr.: .....

Vooropleiding: .....



# Elektronica opleidingen Dirksen

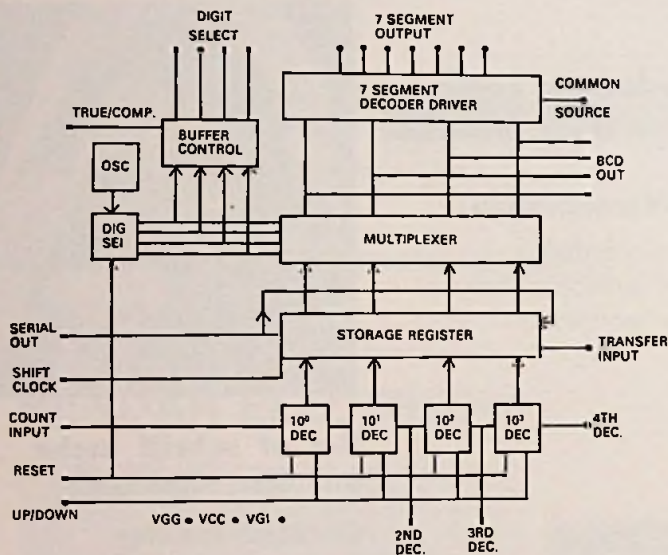
Parkstraat 25, Arnhem, tel. 085-437424

erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs m.m.v. het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen



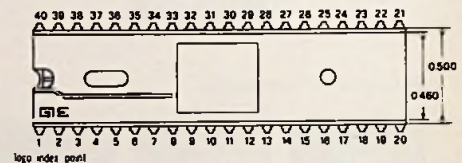
# GENERAL INSTRUMENT EUROPE S.p.A.

TELLEN VAN 0 T/M 9999 (en terug) MET **1** I.C.?  
DAT KAN MET DE AY-5-4007A!



VGG = -12 V  
VCC = +5 V  
VGI = 0 V  
TEMP = 0°C - +70°C  
P = 300 mW  
Vin = „0” = +0,8 V max  
= „1” = +3,5 V min  
Vu = „0” = +0,4 V max  
= „1” = +4 V min  
Iu = 25 mA (7 segment)  
F = D.C.-400 kHz

DIGIT SELECT  
COUNTER F = 2 kHz



## ANDERE PRODUKTEN VAN GENERAL INSTRUMENT EUROPE ZIJN:

schuifregisters  
multiplexers  
tellers  
logische subsystemen  
D/A, A/D convertors

RAM's  
ROM's  
keyboard encoders  
character generators  
frequentiedelers

MOS Fet's  
diodes  
bruggelijkrichters  
hoogspanningsgelijkrichters  
condensatoren  
etc. etc.

Alle gewenste inlichtingen worden U op aanvraag gaarne verstrekt door:

## Curijn HASSELAAR

Vijfheerenlanden 499 - Vianen (Z.-H.) - Postbus 6 - Tel. 03473-1399



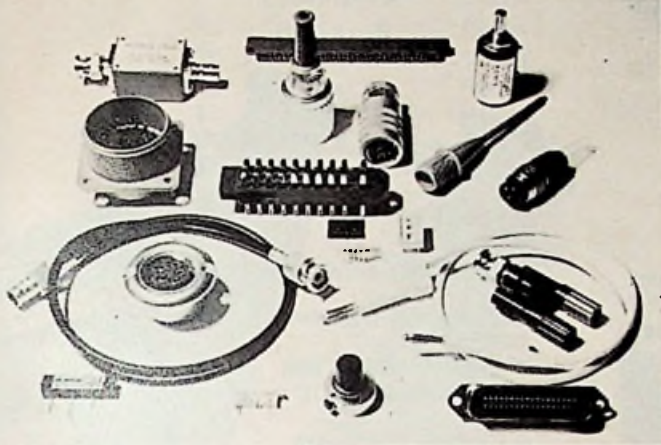
**connectors  
en kabel**



**rodelco b.v.**

**ELEKTRONISCHE COMPONENTEN**

**van één vaste leverancier - en uit voorraad: (onder meer)**



connectors  
voeten voor ic's  
verloopconnectors  
coaxiale kabel  
meeraderig kabel  
flexibele meetsnoeren  
testpennen  
potentiometers  
instelknoppen  
insteltrimmers  
black boxes


amphenol-tuchel  
barnes  
kemmler  
pomona

**rodelco b.v.**

postbus 1030 den haag  
telefoon 070 - 64 78 08 \*  
telex 32506 rodel nl

belgië:  
c. n. rood n.v. brussel  
telefoon 02 - 352135

**professionele componenten —  
tegen fabrieksprijzen**

 rodelco b.v.

Komponenten  
Katalogus

1972-1973

**Φ**

**Vakbeurs  
Elektronika**

**25 t/m 29  
september**

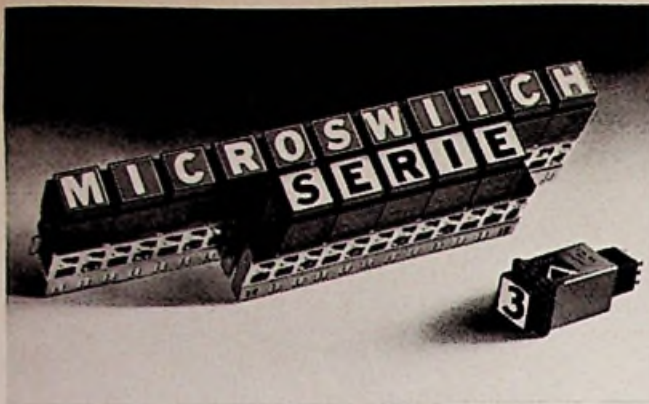
**RAI  
Amsterdam**

Geopend:  
dagelijks van 10-17 uur;  
dinsdag 26 september  
ook van 19-22 uur.

Toegang f 4.-

**fiarex 72**





## Toetsvinger gevraagd.

Voor de MICRO SWITCH serie 3 verlichte drukknop-schakelaars. Vingerbreed!

Voor uw transportregelsysteem, numerieke besturing, communicatiesysteem, reproductie-, gegevensverwerkende of testapparatuur.

U kunt kiezen uit matrix-, rij- of individuele opbouw en uit vijf inlegkleuren, eventueel twee per toets.

Voor meer informatie b.v. over prijs/kwaliteit verhouding, schrijf of bel Honeywell n.v., afd. MICRO SWITCH, Rijswijkstraat 175, Amsterdam, tel.: 020 - 15 68 15, tst. 220/221.

# Honeywell

# Eddystone

## MONTAGEDOZEN

van spuitgiet aluminium

MODEL	AFMETINGEN *
7969P	92 x 38 x 27
7135P	110 x 60 x 27
6908P	120 x 94 x 52
6827P	188 x 120 x 52
6357P	188 x 120 x 78
7970P	188 x 188 x 64

\* LxBxH in mm.

- INTERESSANTE KWANTUMKORTING
- UIT VOORRAAD LEVERBAAR
- DE IDEALE BEHUIZING VOOR ELECTRONISCHE CIRCUITS
- EENVOUDIG TE BEWERKEN
- WATERDICHT AF TE SLUITEN



**RADIKOR Electronics** J.J. DE KORT  
POSTBUS 351 - TEL. 02150-14677\* HILVERSUM

## NIEUW\*!

### DIFFERENTIAAL PARAMETRISCHE VERSTERKER TYPE 1702

Bias current: max. 0,005 pico amp.  
0,0002 pA/°C

Voltage offset:  $\pm 30 \mu V/^\circ C$  max.

Common mode: 100 Volts min.

Full power Frequency: 40 Hz. min.

Size: 3,81 x 3,81 x 1,52 mm.

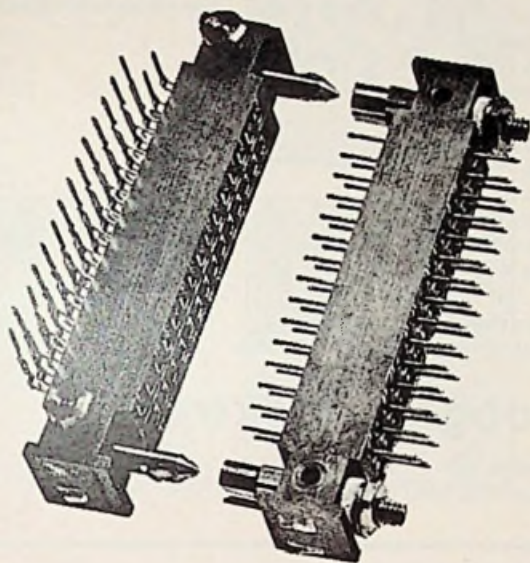
 **TELEDYNE PHILBRICK**

WAVERSE STEENWEG, 1676  
TEL. 02/72.55.89 - 72.45.56

1160 BRUSSEL  
TELEX: 267.38



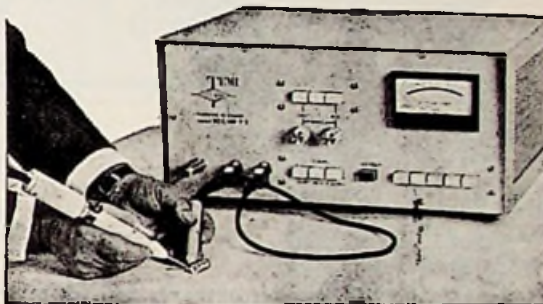
# SOURIAU



# TEMI



DEELNEMER FIAREX '72  
25-29 september - Amsterdam  
Stand no. 68



Serie : 8611  
Steek : 2,54 mm  
Kontakten : 17-29-41-53  
65-72-84-96

Kontaktuitvoering: Wire Wrap-krimp,  
soldeer en montage  
op  
bedrukte bedrading.

## REFLOW - SOLDERING APPARATUUR

Toepassing:

- solderen van flat-packs
- solderen van konnektors op print
- solderen van flat-cable aan konnektors

Voor nadere Informatie:



# S · E · B · S

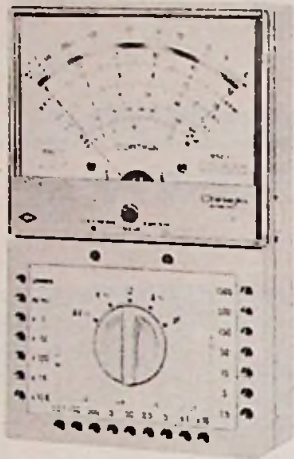
## NEDERLAND

Rotterdam-3002 - Eendrachtsweg 68 - telefoon 010-13 25 64\* - telex 24050

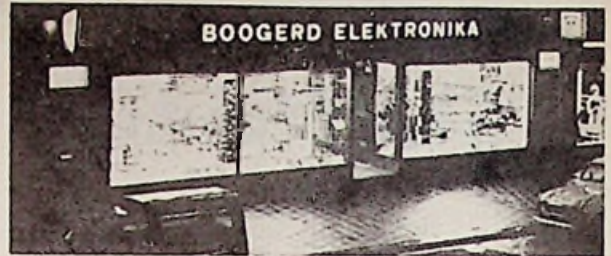


# CHINAGLIA MEETINSTRUMENTEN

	Inkl. BTW
Mini Minor .....	.f 80,00
Cortina Minor .....	.f 115,00
Cortina Minor USI .....	.f 145,00
30 KV probe .....	.f 52,00
Cortina Elektro .....	.f 147,50



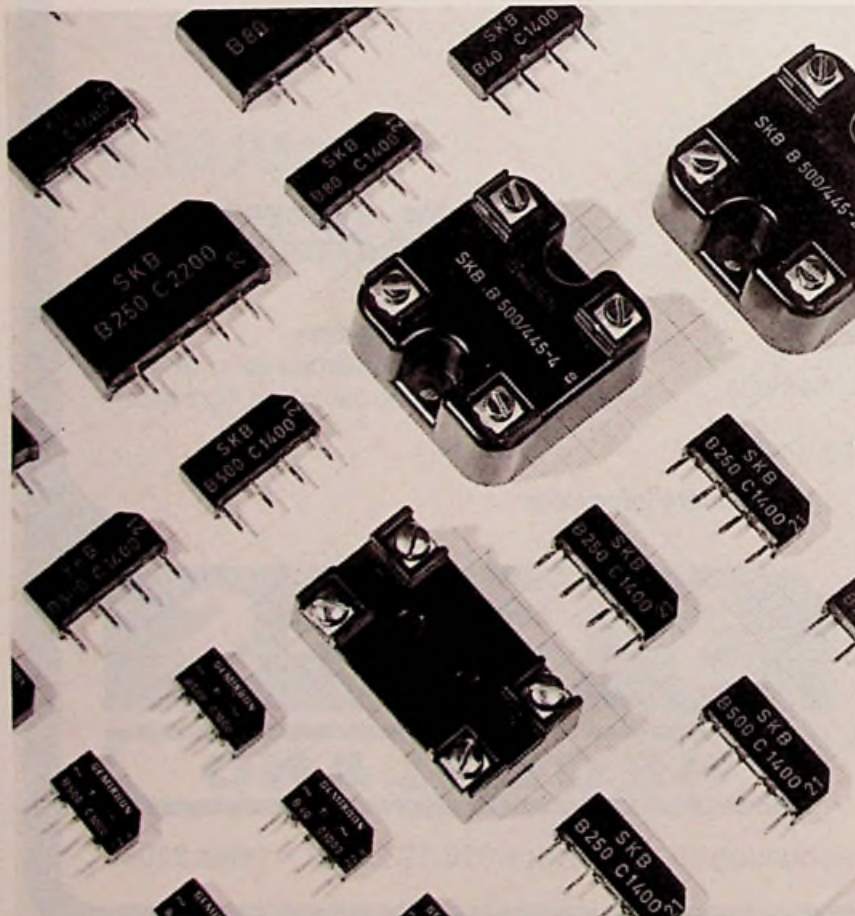
Alle instrumenten worden geleverd met Nederlandse handleiding en 1 JAAR GARANTIE.



Cortina .....	.f 147,50
Cortina USI .....	.f 170,00
30 kV probe .....	.f 52,00
Cortina Major .....	.f 200,00
Cortina-Major-USI .....	.f 225,00
30 KV probe .....	.f 52,00
Dino .....	.f 240,00
Dino USI .....	.f 275,00
30 KV probe .....	.f 75,00
Buisvoltmeter VTVM 1001 .....	.f 350,00
30 KV probe .....	.f 52,00
HF probe .....	.f 45,00
Transistortester model 360 .....	.f 115,00
Usijet signaalinjector tot 500 MHz .....	.f 45,00

## Boogerd Elektronika

Hilledijk 190 · ROTTERDAM-Z · Telefoon 010 - 84-09-97  
Verzending door geheel Nederland onder rembours.



## SILICIUM- BRUGGELIJK- RICHTERS

VANAF 600 mA  
TOT 30 A.

VRAAGT  
BROCHURE  
B 644 D.

## SEMIKRON

Wormerveer Postbus 76 Industrieweg 17  
Tel. 02980 - 8 3258 Telex 13095





# lichtpietepeuters?

dat lijken de miniatuurlampjes misschien wel.

Toch vormen de miniatuurlampjes voor 's werelds grootste lampenfabriek,

General Electric, een belangrijk produkt.

Bewijs? Geen andere fabriek biedt u zó'n

uitgebreid programma miniatuurlampen.

Teveel om optesommen.

Vraag daarom even de dokumentatie.

Mijnssen lichttechniek is lichttechniek speciaal



Afdeling Lichttechniek

**MIJNSSEN**

Postbus 123, Amsterdam

Tel.: 020 - 23 95 43

## STAND 83

**e u p e n**

hoogfrequentleidingen, microfoon, pick up dioden en stereokabel.

**i n t e r t r o n i c**

lijntransformatoren, afbuigjukken, hoogspanningskabels met buisvoet voor zwart/wit en kleur.

**i s o p h o n**

hi-fi luidsprekerboxen en luidsprekersystemen, bouwsets, luidsprekers voor oproep en muziekinstallaties, wisselfilters.  
Hi-Fi stereoversterker met analyser voor pseudo-quadrofonische weergave.

**r e g e r**

netvoedingen, autoadaptors, omvormers

**s c h a d o w**

druktoetsschakelaars met en zonder verlichting voor radio, tv, telecommunicatie, meet en regeltechniek etc.

**s c h a u m a n n**

buisnieten.

### TECHNISCH BUREAU UYLENBURG

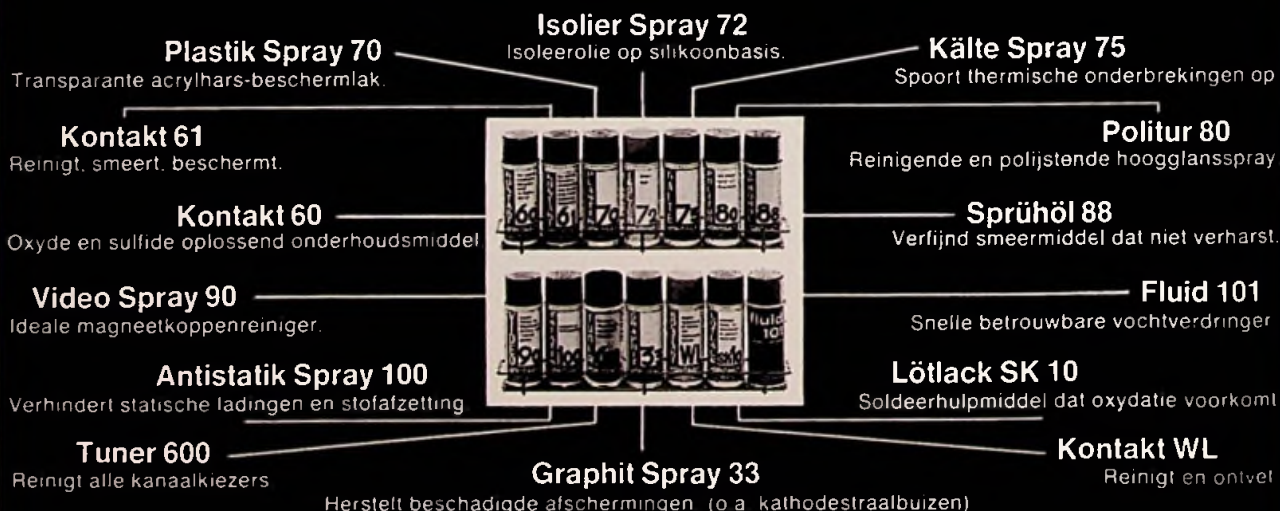
### HAARLEM

lordensstraat 62, Postbus 176 Tel 023-315 709.

# voor elk probleem de juiste oplossing

Daarom maakt Kontakt voor elk vakgebied een volmaakte specialiteit.  
14 speciale spray's die U helpen Uw arbeid te verlichten.  
En elke spray geeft de afdoende oplossing voor het specifieke probleem.

## Efficiente hulpmiddelen voor de technicus



**KONTAKT**  
spuit kontakt-problemen weg!

imp: n.v. connector prinsengracht 634 amsterdam tel. 234088/235831



# antex-precision soldeerbouten

FIAREX 72  
STAND 76



**MES-25**  
12 volt - 25 watt

Voor veldgebruik, boot of auto. Dit type is voorzien van 4.5 meter snoer en twee veerklemmen. Verpakt in plastic tas.

Stiften met punt diameter 2.3 - 3 - 4.7 - 6 mm leverbaar.

adviesprijs fl. 25,95



**MODEL CN 220/2**  
220 volt - 15 watt

Een handig soldeerboutje met een 2.3 mm stift. Stiften met punt diameter 1 - 2.3 - 4 - 4.7 mm leverbaar.

adviesprijs fl. 19.30



**MODEL CCN - 220**  
220 volt - 15 watt

Voor professioneel gebruik. Element in keramisch huis. Lekstroom slechts 1 micro-ampère. Stiften met punt diameter 2.3 - 3 - 4.7 - 6 mm leverbaar.

adviesprijs fl. 24,75



**SK-1**  
220 volt - 15 watt

De CN-220/2 soldeerbout in kado verpakking, compleet met twee reserve stiften, klosje soldeer, warmte afleider en instructie boekje. Verpakt in stevig plastic doos.

adviesprijs fl. 34.95



**MODEL X-25**  
220 volt - 25 watt

Door keramisch geïsoleerd element binnen metalen huls is de lekstroom slechts 3 - 5 micro ampère. Standaard stift 3.2 mm diameter. Stiften met punt diameter 2.4 - 3.2 en 4.7 mm leverbaar!

adviesprijs fl. 19.95

# radikor electronics

POSTBUS 351 - HILVERSUM - TELEFOON 02150 - 14677\* - TELEX 11664



Nieuw plug-in  
instrumentatie  
systeem

**TEKTRONIX  
TM 500**



## ruimtebesparende instrumentatie

Instrumentatie systemen zijn gewoonlijk ruimteverslindende systemen, onhandige stapels van veelvormige instrumenten. TM 500, voortbouwend op de door Tektronix met zoveel succes ontwikkelde plug-in conceptie, vormt met zijn mainframes en als plug-in units uitgevoerde instrumenten, een compact, eenvormig systeem dat zuinig met Uw ruimte omspringt, op tafel, in een rek of als mobiel systeem.

## voorbeelden ?

**Tafelmodel.** Zaagtandgenerator, functiegenerator en universele counter in een TM 503 mainframe. Via de interfaces tussen de drie compartimenten kan de zaagtandgenerator gebruikt worden om de functiegenerator te sturen, de counter registreert de output. Afmetingen: 15,2 cm hoog, 22,1 cm breed, 36,8 cm diep.

**Rekmodel.** Een of twee TM 503's in een rek of wagen tot 3 of 6 functies, vragen niet meer dan 13,5 cm rekhoogte. TM 500 heeft passende monitors.

**Mobiel systeem.** TM 500 heeft een speciale scopecabine die 3 plug-ins kan voeden en bergruimte biedt voor nog eens 4 units. Een scope of ander instrument kan er bovenop geplaatst worden.

KIES UIT 14 PLUG-IN MODULES w.o.

- 550 MHz digitale counter
- 100 MHz digitale counter
- 100 MHz universele counter
- digitale multimeter
- 1 MHz functiegenerator
- 10  $\mu$ sec zaagtandgenerator
- 50 MHz pulsgenerator
- 1 MHz RC oscillator
- 20 V enkelvoudige en dubbele voedingen

Bel of schrijf voor TM 500 Instrumentatie brochure



**TEKTRONIX®**  
HOLLAND N.V.

Verkoopkantoor  
Leidseweg 16 - VOORSCHOTEN Postbus 39 Tel. 01717 - 6946





*Dage*

voor micro golf  
komponenten



DAGE vertegenwoordigt 20 bekende Amerikaanse producenten op dit gebied.

"THE TOP OF THE BILL"

Het is een ondoenlijke zaak alle functies, soorten en typen in dit korte bestek te behandelen, maar schrijf of bel om nadere informatie.

Onze produkten zijn reeds lange tijd ingevoerd op de Nederlandse markt.

# 4 sterren van

# *Dage*

voor elektronische componenten

## CRYSTALONICS

Fabriceert halfgeleiders en geïntegreerde circuits, ideaal toe te passen als componenten voor analoge schakelaars, multiplexers, A/D en D/A omvormers, demodulatoren, breedbandversterkers, etc. etc.

Door speciale epitaxietechnieken werden bij de FETs, Transistoren en Hybridschakelcircuits uiterst lage verzadigingsweerstand (Ron), hoge sperspanningen, kleine capaciteitswaarden, extreem lage ruis, grote snelheden en bij de Varaktordioden hoge Q-waarden en sperspanningen bereikt.

## HARRIS

Aggressief in kwaliteit en technologie van geïntegreerde schakelingen, heeft de grootste range PROM-geheugens ter wereld.

Lineaire functies, onder andere operationele versterkers met hoge slewing rate, laag vermogen en ruis, de PRAM (programmable analog module) met legio applicatie-mogelijkheden, interface functies, C/MOS Multiplexers, etc. Een programma met image tegen concurrerende prijzen, bereikte een aanzienlijk marktaandeel.

## ALLIED CONTROL

Producent van hoogbetrouwbare relais voor luchtvaart, militaire en industriële toepassingen.

Reed relais (D.I.P.), elektronische vertragsrelais, kamrelais en verder elke combinatie kontakten, spoelspanningen en gevoeligheden op uw speciale aanvraag.

## SANGAMO

Fabriceert kwaliteitskondensatoren tegen concurrerende prijzen. Heeft een zeer groot marktaandeel voor mica-kondensatoren in de U. S. A.

Het programma omvat verder een breed spectrum elektrolytische-, hoogspanningspapier- en polyester filmkondensatoren.

Deze kondensatoren voldoen, behalve aan industriële, ook aan militaire specificaties.



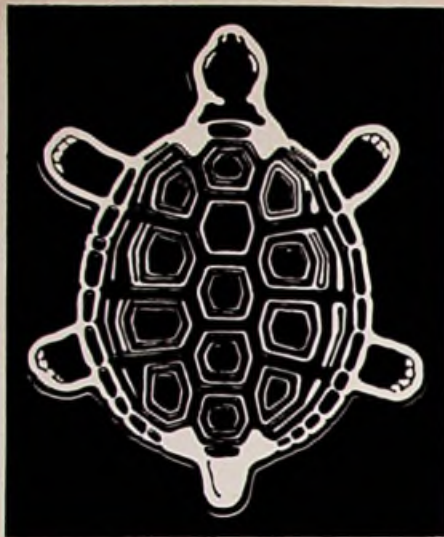
ADVIES en VERKOOPKAN-  
TOOR voor ELECTRONICA

FIAREX '72  
standno. 2A

# *Dage*

NEDERLAND B.V. Willemstraat 7, BREDA  
POSTBUS 484 - TEL. 01600-41152

Uitgebreid leveringsprogramma voor professionele componenten



## GEBRUIKT U METAALFILM WEERSTANDEN?

..... JA!

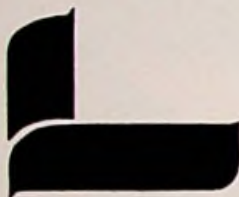
## HERKENT U DIT BEELDMERK?

..... NEE?

## BEZOEK DAN DE FIAREX '72

Op stand 91 kunt U kennis maken met één van de beste fabrikanten tegen lage prijzen.

Indien U de Fiarex niet kunt bezoeken en toch eerder geïnformeerd wilt worden, bel dan (070)-83.10.00. Onze vaste relaties weten al dat wij veelal uit voorraad leveren. (Ze weten óók hoe ze heten!)



# de buizerd nv electronica

Den Haag- Bezuidenhoutseweg 193 - tel 070-83.10.00.

# Sperry digitale cijferindicator

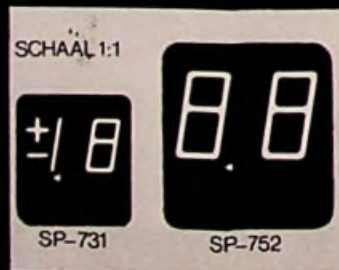
## Serie SP-700

Sperry Information Displays Division is nu met een kwalitatief hoogwaardige en voordelige **PLANAR DIGITALE 7-SEGMENTEN CIJFERINDICATOR SERIE** op de Europese markt gekomen.

Het is de moeite waard, de serie SP-700 te leren kennen om de volgende redenen.

Zeer goede leesbaarheid en lichtsterkte bij een hoog rendement.

De naadloze segmenttekens zijn - ook bij direct invallend zonlicht - uit een gezichtshoek tot 150° zonder bezwaar leesbaar.



Grote betrouwbaarheid bij een minimaal stroomverbruik.

Een levensduur van meer dan 100.000 uren wordt gegarandeerd; het opgenomen vermogen per segment bedraagt slechts 40 milliwatt.

Onlangs het sterkste glimlicht, 5v-kompatibel. Een speciaal voor de Sperry - Cijferindicatie - Elementen ontwikkelde spannings - omvormer maakt de Digitale-Cijferindicatie 5v-kompatibel. Resultaat: aanvullende bedrijfszekerheid door het weg vallen van een 200-voedingslijn.

Bijzonder geringe inbouwhoogte. De nieuwe techniek van de slim-line constructie maakt de montage in ieder toepassingsgebied mogelijk, zelfs in de bestaande apparatuur. De inbouwhoogte van het grootste cijfer-indicator-element (Model SP-750) bedraagt slechts 10 millimeter.

Veelzijdige toepassingmogelijkheid Met slechts 7 segmenten zijn de elementen zowel voor decimale-als voor hexadecimale data-verwerking geschikt dankzij de optimale eigenschappen van de decoder - driver DD-700.

Sensationeel lage prijzen.

Dit kunt u, in vergelijking met de prestaties vaststellen. Per cijfer kosten de Sperry Digitale cijferindicatoren (kleine of grote modellen) slechts f 9.45, bij afname van 1000 cijfers.

NIEUW: Demonstratiedoos voor uw proefschakelingen.

Voor 'n prijs van maar f 64,- ontvangt U van ons een praktische demonstratie doos. Deze bevat een cijferindicator, voet en twee decoder - drivers, naar verkiezing van de SP-730 of de SP-750 serie.



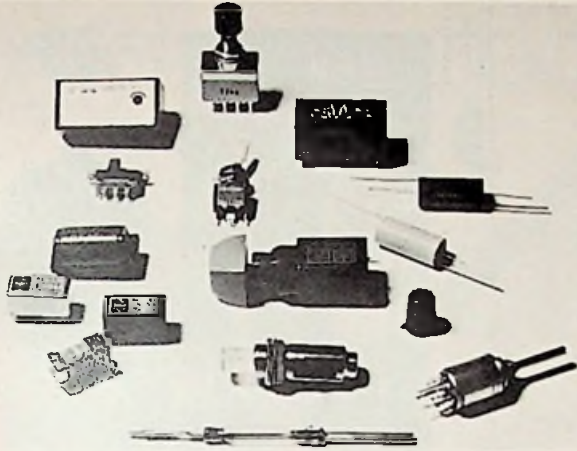
**elektro-  
mechanische  
komponenten**



**rodelco b.v.**

ELEKTRONISCHE KOMponentEN

**van één vaste leverancier - en uit voorraad: (onder meer)**



reedkontakten  
spoelen voor reeds  
gekapselde reedrelais  
miniatuur relais  
schakeleenheden  
logcells  
drukknoppen  
stappenschakelaars  
tuimelschakelaars  
schuifschakelaars  
indikatielampjes

fr - hamlin  
knitter  
osmar  
sds elektro

**rodelco b.v.**

postbus 1030 den haag  
telefoon 070 - 64 78 08 \*  
telex 32506 rodel nl

belgië:  
c. n. rood n.v. brussel  
telefoon 02 - 352135

**professionele komponenten —  
tegen fabrieksprijzen**



Komponenten  
Katalogus

1972-1973

# Probeer ze nu!

DIGITALE - CIJFERINDICATOR SERIE SP-700 een Product van:

**SPERRY**

INFORMATION DISPLAYS

Verkoop en voorraadhouder  
voor de Benelux:

City - Zwanenburg B.V.  
componenten  
Postbus 50 ZWANENBURG

## ANTWOORDCOUPON

Mijne Heren:  
Ik ben geïnteresseerd in de Sperry-Digitale-  
cijferindicatoren. Mijn interesse gaat uit naar:

- directe toepassing
- toekomstige toepassing
- informatie/documentatie
- neemt U mijn naam in Uw adreslijst op
- ik wil een demonstratie door Uw specialist
- zend U mij een demonstratiedoos
  - groot
  - klein
 voor de prijs van f 64,-

Toepassing van het product voor:

Naam \_\_\_\_\_

Functie \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

Plaats. \_\_\_\_\_ Straat \_\_\_\_\_

Datum, \_\_\_\_\_



Coupon in open envelop te zenden aan:  
City - Zwanenburg B.V. Antwoordnummer 8  
Zwanenburg



die moet u  
gewoon hebben



## marconi tf 2670 digitale multimeter

DC spanning:	100 $\mu$ V - 1000 V in 5 ranges
AC spanning:	100 $\mu$ V - 1000 V in 5 ranges
Weerstand:	100 m $\Omega$ - 2 M $\Omega$ in 5 ranges
DC stroom:	100 nA - 200 $\mu$ A
AC stroom:	100 nA - 200 $\mu$ A

Met een als extra verkrijgbare shunt is het mogelijk zowel AC als DC stroom uit te breiden tot 2A in 5 ranges

**f. 1.100.-** excl. BTW  
**shunt f. 180.-**

Volledige documentatie zenden wij U gaame vrijblijvend toe.

## KONING EN HARTMAN

Elektrotechniek N.V.

Koperwerf 30 - Den Haag

Tel. (070) 67 83 80\* Telex 31528



# TUNGSRAM

elektronenbuizen



## voor de vakman voor de specialist voor de kenner

Het programma elektronenbuizen van Tungsram omvat: • een compleet assortiment ontvangbuizen • versterkerbuizen tot een vermogen van 45W • gelijkrichterbuizen • zendbuizen • professionele buizen.

Tungsram elektronenbuizen worden gekenmerkt door konstante kwaliteit - lange levensduur - uniforme karakteristieken - voldoen volledig aan internationale normen en toleranties - doelmatige verpakking.

**TUNGSRAM** weet wat service betekent, daarom kunnen wij steeds snel uit voorraad leveren, ook wat betreft de verouderde typen, zoals A-, D- en U-series.

# TUNGSRAM

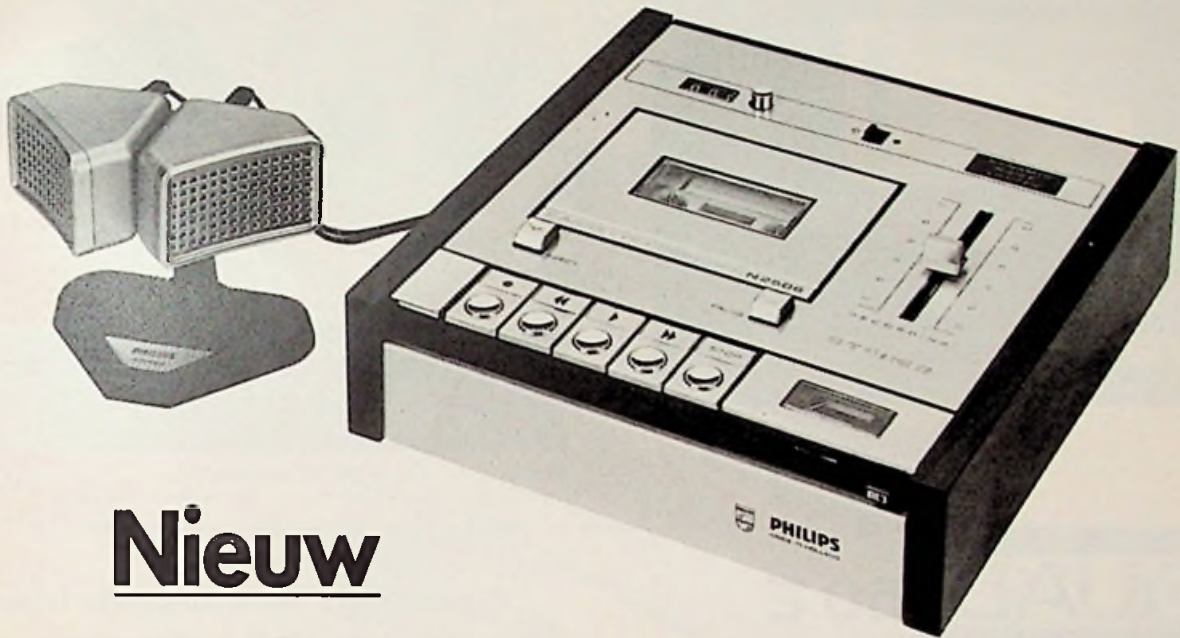
een begrip voor kwaliteit en duurzaamheid vanaf 1896.



N.V. Gloeilampenfabriek "RADIUM"  
De Regenboogstraat 12 -  
Postbus 1048 - Tilburg  
Tel. 013 - 422550 en 422551



# DNL... de veelbesproken ruisonderdrukker in het stereo-cassette-deck van Philips.



## Nieuw

## Philips stereo-cassette-deck met ingebouwd DNL\* systeem.

De Philips N2506 is voorzien van DNL\*.

DNL is een door Philips ontwikkeld dynamisch ruisonderdrukkingssysteem, dat in werking treedt bij zachte en muziekloze passages.

De bandruis wordt hierdoor tot een minimum gereduceerd.

Bij luide passages, wanneer geen storende ruis

optreedt, wordt DNL automatisch uitgeschakeld en wordt ruimte gegeven aan alle frequenties.

Het resultaat: een hoorbaar betere weergave van alle musicassettes en zelf-opgenomen cassettes.

Het gebruik van dit apparaat betekent meer luistergenot dank zij deze nieuwe vinding . . . DNL.

Philips N2506 stereo-cassette-reorder-deck voor aansluiting op een versterker-installatie of radio. Ingebouwd dynamische ruisonderdrukker DNL. Signaal/ruisverhouding > 48dB. (met uitgeschakelde DNL > 45dB). Stereo-opname en -weergave. Eenvoudige bediening d.m.v. schuifregelaar en druktoetsen. Pauzetoets. Opwippende cassettehouder. Verlichte modulatiemeter. Drie cijferige teller met nulstelling. Aansluiting voor o.a. microfoon, grammofoon, radio of versterker. Automatische bandstop. Uitvoering: noteenhout met geanodiseerd aluminium. Compleet met gevoelige stereo-microfoon, N8402, verbindingkabel en opneemcassette C60. Prijs 449,-.

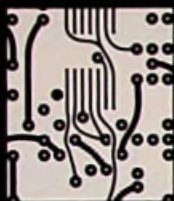
# PHILIPS



\* DNL = Dynamic Noise Limiter

## Door en door perfecte doorgemetaliseerde gedrukte schakelingen door wie . . . . door Varel print-service!

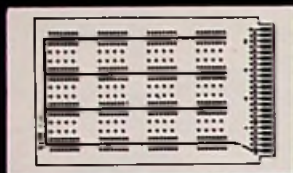
2x24 uren service voor proefprints doorgemetaliseerd ook voor België. Wij kunnen niet anders zeggen dan . . . laat VAREL het eens voor u doen. Voor printed circuits en perfecte tot in details. Gedrukte schakelingen op alle gebruikelijke



basismaterialen. Alle oppervlaktebehandelingen. Wij voorzien een doorgemetaliseerde schakeling van een testontwerp met scherpe kwaliteitscontrole.

Varel print-service Tel.: 04754-2073.

### VAREL „PREFAB“ PRINT SYSTEEM



Speciaal bedoeld om toepassing van doorgemetaliseerde prints bij enkele stuks of kleine series tegen acceptabele kostprijs mogelijk te maken. Voordelen: A. Korte levertijd. B. Beperking van lay-outkosten prints. Uitgangspunt: standaard afmetingen print, gelijkblijvend gatenpatroon, standaard contact bezetting. U kunt zelf uw spoorpatroon intekenen. Print-type P 1180; afmetingen: 160x100 mm. Euroformaat.

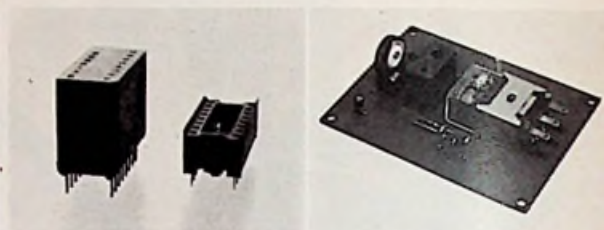
Bel even voor verdere informatie. Gunstig voor u! Tel.: 04754-2073.

Varel n.v., Weidestraat 10, Echt  
Tel. 04754-2094. Telex 58271 Holland

**varel**

## EL-CON INBOUW "TIMERS" NAAR MAAT!

Tijdrelais op print met ingegoten transistorschakeling vanaf f 28,95. Leverbaar voor 12 en 24 volt. Vertragingstijden: van 0 tot max. 1000 sec. Contacten: 1 wisselcontact: 250 volt bij 3,5 A. Tevens is de geheel ingegoten tijdvertragingsschakeling ook los te verkrijgen. Formaat: omtrek 16-polige DUAL-in-LINE IC met een hoogte van 15 mm. Prijs hiervan is f 9,95. Min. gelijkstroomweerstand van het aan te sluiten relais op de losse schakeling is bij 12 volt 120 ohm en bij 24 volt 240 ohm.

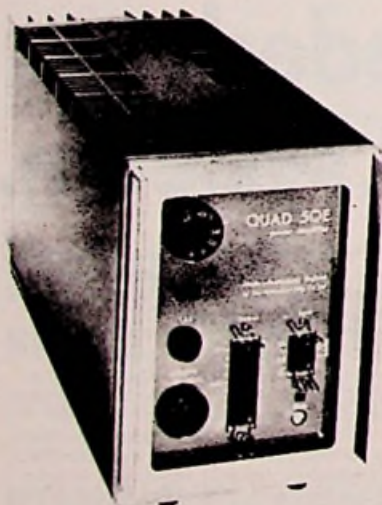


Vraag nadere informatie aan bij:

**EL-CON** BV. 01743 - 3.51\*  
WATTSTRAAT 8 'S-GRAVENZAN E

SPECIALE ELEKTROTECHNISCHE PRODUKTEN

## QUAD 50 E



10,9 kg  
120 x 159 x 324 mm  
110/220 V

### UNIVERSELE VERMOGENSVERSTERKER VOOR INDUSTRIËLE TOEPASSING

- vermogensafgifte 50 W continu aan  
5,5 - 12,5 - 22,5 - 50 en 200  $\Omega$ .  
(17 - 25,5 - 34 - 51 en 102 V)
- vermogenscurve - 1 dB bij 30 Hz en 20 kHz
- vervorming <0,1% bij 1000 Hz, <1% bij 10 kHz
- ingang 0,5 V asymmetrisch of zwevend,  
via instelbare verzwakker
- beveiliging onvoorwaardelijk stabiel,  
bestand tegen overbelasting,  
zelfbegrenzend bij hoge temperatuur,  
korte hersteltijd
- prijs f 500.- netto excl. BTW
- accessoire inplug-ingangstrafo 600  $\Omega$  gebalanceerd,  
f 57.- netto excl. BTW
- fabrieksfolder wacht op uw aanvraag



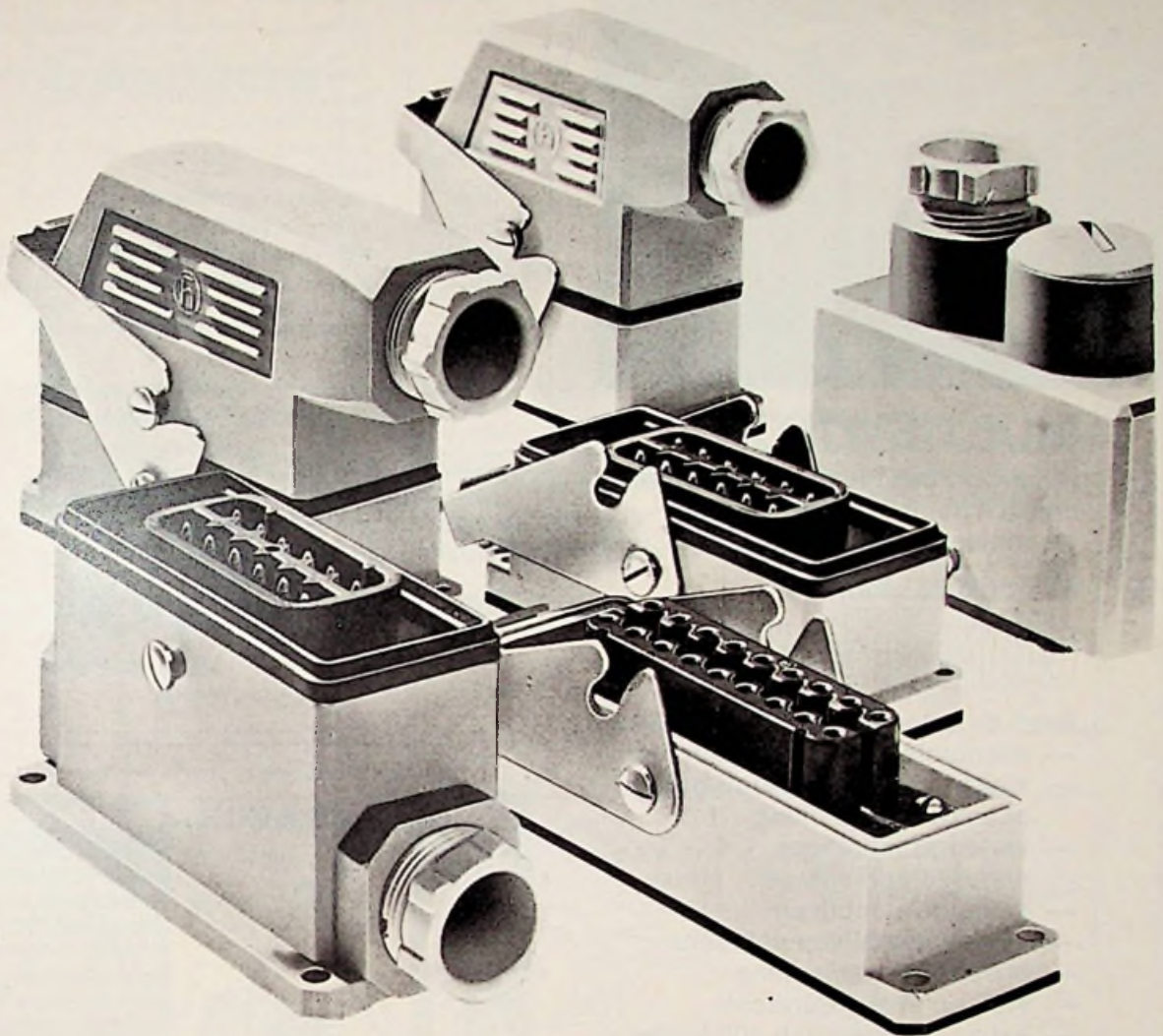
TransTec nv  
Rotterdam

Schiedamsevest 67  
tel. (010) 14.70.55\*



# Nieuw.

**Hirschmann meerpolige stekers met aardkontakt voor wisselspanning tot en met 380 Volt**



Hirschmann introduceert een serie meerpolige stekers - kabelkoppelingen, kabelstekers, aanbouwstekers en aanbouwkoppelingen - met aardkontakt. Een opmerkelijke serie. Bruikbaar voor wisselspanningen (ook draaistroom) tot en met 380 Volt. Zes, tien of zestien polig, het aardkontakt niet meegerekend. De aardkontakten bevinden zich aan de uiteinden van de stekers, diagonaal tegenover elkaar. Hierdoor wordt bereikt dat ook bij scheef aankoppelen de aardverbinding altijd als eerste tot stand komt.

De nieuwe meerpolige stekers van Hirschmann zijn bestand tegen omgevingstemperaturen van maximaal 90° C en zijn, wanneer de vergrendelbeugel is gesloten, druiwaterdicht. Ze zijn zó gekonstrueerd dat de verbindingdelen maar op één manier in elkaar geschoven kunnen worden. De haakse kabelinvoer is uitgerust met een pakkingbus die er samen met de treklastbeugel voor zorgt dat stekers en kabel hecht met elkaar verbonden blijven.

**Heeft Hirschmann dan voor alles een oplossing?  
Ja! En vooral voor uw probleem!**

Richard Hirschmann Electronica Nederland N.V.  
Pampuslaan 90, Postbus 92, Weesp  
Tel.: 02940 - 13650 / 13659



**Hirschmann**





## MULTISWITCH

\* Het programma instelschakelaars omvat 9 hoofdgroepen in verschillende afmetingen.

\* Dit originele produkt van

## CONTRAVES

heeft de volgende mogelijkheden:

- eventuele verlengde printplaat
- steker, wire-wrap, termi-point of soldeeraansluiting
- verlengd huis voor onderdelenmontage
- gekleurde schijven
- verlichte schijven of tekens
- opschriften naar wens
- stof- en spatwaterdicht
- keuze uit meer dan 400 kodes
- speciale kodes naar wens
- zeer gemakkelijke montage
- eenvoudig uit te breiden
- combinatie met de (miniatur)-teldekaden CODICOUNT
- hoog gekwalificeerde gouden slijtlaag (gepatenteerd systeem)

\* De gangbare typen van deze robuuste, doordachte, professionele duimwielschakelaars hebben wij in voorraad.

CO-75A



N.V. ELECTROTECHNISCHE MIJ. GEBR. VAN SWAAY  
DEN HAAG POSTBUS 249 TEL. 070 - 29 80 29\*

### Ons leveringsprogramma omvat:

vertegenwoordigingen van o.a.

- Philips: Antennes, versterkers, coaxiaalkabel etc.
- Pope: Radio- en televisie elektronenbuizen.
- Sonim: Antennes, versterkers, stekers, afspanmateriaal, filters etc.
- Stolle: Antennes, versterkers, roteren, filters, kabels etc.
- Astro: Versterkers, filters etc.
- Schrader: Versterkers.
- Zehnder: Kamerantennes, pluggen, stekers etc.
- FBE: Kamerantennes, C.A.-dozen, pluggen, VMVL-kabels, VMVS-kabel, VS-kabel, coaxiaalkabel, schuimkabel, TV-lint etc.

Stalen druijwaterdichte kasten, zeer geschikt als: CA-versterkerkast en/of apparatenkast. In diverse afmetingen.

Diverse soorten:

Kabels, kabelzadels, muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Vraag vrijblijvend offerte aan bij:

## FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam

Tel. 020 - 79 55 44

*Scherpe vergroting - juiste belichting!*



## DAZOR-werkloupe

in elke gewenste stand verstelbaar. Beide handen vrij voor het werk. Ingebouwde TL-verlichting. Spaart de ogen, vooral bij zeer fijn werk!

Vraag inlichtingen en folder aan de alleenimporteur:

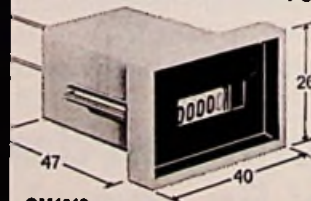
VEZA HANDELSMAATSCHAPPIJ N.V.

PALMGRACHT 71  
AMSTERDAM - TEL 020-248094

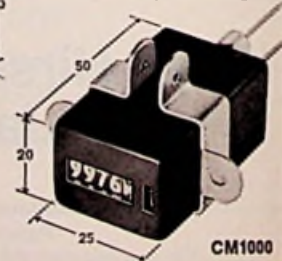
## GEM Miniatuur urentellers

Voorraad: 220 V, 50Hz

f 26,95 netto p.st.  
speciale uitvoeringen en documentatie op aanvraag



CM1013



CM1000

### MULDER-HARDENBERG

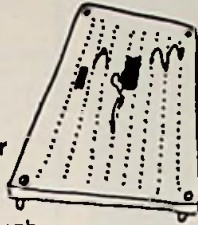
Westerhoutpark 1a, Haarlem  
tel. 023-319184  
P.O.Box 3059 - telex 41431



CAMBRIDGE THERMIONIC CORPORATION  
**CAMBION**

**IC accessoires  
montagemateriaal  
smoorspoelen  
Thermoelectrics**

**Experi-  
menteer  
borden**

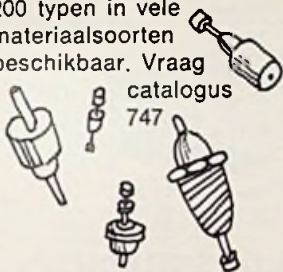


voor  
IC's, Plugbaar en  
soldeerbaar voor 16, 32  
en 64 IC's. 18 uitvoeringen.



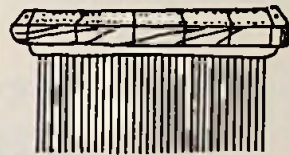
**component-  
houders**  
voor het  
solderen van  
losse  
componenten vele  
afmetingen voor  
wire wrap en solderen.

**Terminals.** Meer dan  
200 typen in vele  
materiaalsoorten  
beschikbaar. Vraag  
catalogus  
747

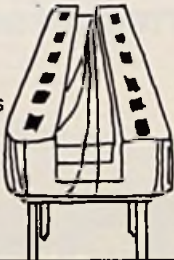


**Card files.** Maten  
9,75 x 4,5" - 9,75 x 9,25"  
Vele accessoires.  
Vraag catalogus 99.

**80 pens wire wrap voet**  
met uitwisselbare pennen.  
Vele soorten frames en  
schuifladen beschikbaar.

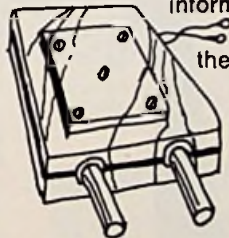


**IC voetjes voor**  
wire-wrap en solderen  
en voor  
14, 16,  
18, 24,  
28, 36  
en 40 IC's



**Thermoelectrics.**

Vraag naar het nieuwe  
handboek met veel nuttige  
informatie  
en  
theorie.



**Insteekkaarten**  
met IC voetjes  
voor wire wrap,  
solderen of losse  
componenten.

Alle uitvoeringen vindt u  
in catalogus 99.

**Techmation N.V.**

**Gebouw 64**

**Schiphol Oost**

**020 173727**

Telefoon na 1 maart 45 69 55

**TECHMATION**

**Coupon:**

aan Techmation N.V. antwoordnummer 614  
Schiphol-Oost.

Zend mij gratis

catalogus 99

catalogus 747

thermoelectric handboek

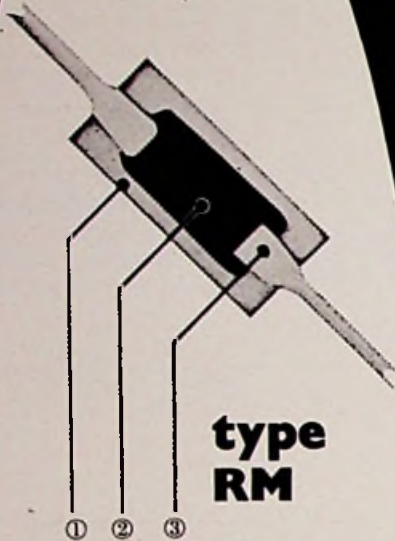
Naam .....

Bedrijf/Instelling .....

Adres .....

Plaats .....

# OHMIC



**type  
RM**

## KOOLCOMPOSITIE WEERSTANDEN

- ① dikke isolatielaag; tegen elkaar monteren geen probleem.
- ② monobloc weerstandslichaam, dus hoge overbelastingsgrens.
- ③ in weerstandsmateriaal verankerde aansluitdraden

1/4 watt	}	5 %
1/2 watt		
1 watt	}	10 %
2 watt		

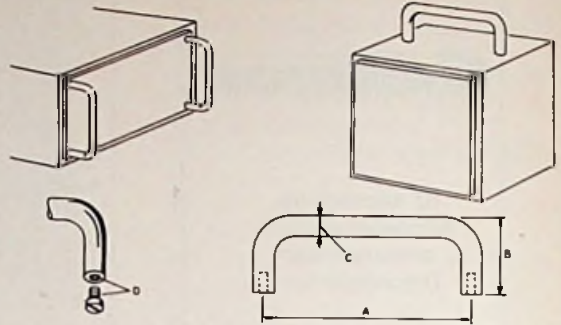
# fiarex

STAND 74



POSTBUS 1126 DEN HAAG TEL. 070-601919 \*

## Montaflex-Handvatten



STAAL VERCHROOMD  
STAHL CHROMIERT

ACIER CHROME  
STEEL CHROMIUM PLATED

TYPE	A	B	C	D	bruto-prijs incl. B.T.W.
HV 18	180 mm	30 mm	8 ∅	M 4	f 3.45
HV 12	120 mm	30 mm	8 ∅	M 4	f 3.10
HV 11	112 mm	30 mm	8 ∅	M 4	f 2.90
HV 9	90 mm	30 mm	8 ∅	M 4	f 2.80
HV 8	80 mm	30 mm	8 ∅	M 4	f 2.80
HF 6	60 mm	22 mm	6 ∅	M 3	f 1.95
HV 4"	101,6 mm	30 mm	9,52 ∅	M 5	f 2.80
HV 6"	152,4 mm	30 mm	9,52 ∅	M 5	f 3.30

N.V. GULLY-LOOSDRECHT  
Tel. 02158-3393

## „GELOSO“ Transistormegafoon



Compleet met:

- BATTERIJEN
- UITNEEMBARE MICROFOON
- VERLENGKABEL

Voorts uit voorraad leverbaar: alle typen versterkers, microfoons en membraan-luidsprekers.

Imp:

## RED STAR RADIO N.V.

Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 070 - 33 38 70



## Sublieme HiFi-Stereo apparatuur



**AR-14**  
FM-Stereo tuner/  
versterker, 2 x 15 W.  
Bandbreedte versterker  
5 Hz - 45 kHz,  $\pm 1$  dB  
Kitprijs / 485,-  
Ook gescheiden leverbaar:  
tuner AJ 14 (f 270,-) en  
versterker AA 14 (f 255,-)



**AR-1500**  
AM-FM-Stereo tuner/  
versterker, 2 x 100 W.  
Bandbreedte bij vol ver-  
mogen (verst.) 8-30 kHz  
Kitprijs / 1.573,-



**AR-2000**  
AM-FM-Stereo tuner/  
versterker, 2 x 30 W.  
Bandbreedte 10 Hz - 30 kHz,  
 $\pm 1$  dB. Uiterst moderne  
vormgeving,  
„European Styling“.  
Kitprijs / 898,-  
Speciale prijs: gebouwd,  
mèt kast / 1.295,-

Uitgebreid speaker-  
programma!

Bezoek onze stereo-demonstratie. Alle prijzen zijn excl. kast.

# Een Heathkit bouwpakket maakt van een Aarzelende Amateur een Professionele Technicus.

Heathkit maakt het alle zelfbouwers mogelijk om hun apparatenlijn uit te breiden. Iedere „kit“ gaat vergezeld van een zeer uitgebreide montagehandleiding (bouwbeschrijving, complete onderdelenlijst, opengewerkte tekeningen, circuitbeschrijvingen, „stap voor stap“-montage etc.). Dit sluit ieder risico op het maken van fouten uit... zelfs voor een leek.

De gebouwde apparaten kunnen op de Heathkit testbank door uzelf gratis worden doorgemeten en afgeregeld. Op alle apparatuur in kitvorm wordt 3 maanden garantie verstrekt. Succes is dus verzekerd.

De unieke „kit“-gedachte is een exclusieve vinding van Heathkit, waarvan alle voordelen gedetailleerd worden uiteengezet in de nieuwe Heathkit catalogus.

De „kit“ ten slotte geeft u de zekerheid dat u een uitzonderlijk goed apparaat bezit, terwijl de prijs ongeveer 60% bedraagt van die van vergelijkbare apparatuur.

## BESTEL NU DE NIEUWE HEATHKIT CATALOGUS

Hiernaast ziet u een greep uit deze kleurige catalogus, die boordevol foto's en informatie is.

Duidelijk en gedetailleerd. Kits voor beginners; HiFi-Stereo-apparatuur; meet en regel apparatuur. Kits voor iedereen.

Wilt u deze catalogus bezitten, vul dan onderstaande bon in, plak hem op een briefkaart of schrijf hem daarop over. Zendt hem vandaag nog naar Heathkit Electronic Center, postbus 9300, Amsterdam-Osdorp

### BON

Stuur mij de nieuwe Heathkit catalogus.

Stuur mij gratis uitgebreide specificaties van de kit nummer ...

Naam \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

Heathkit Electronic Center  
Showroom, verkoop-, verzend- en  
service afdeling.

P. Calandlaan 106-110  
Amsterdam-Osdorp

Ook zaterdag's geopend.

U kunt ook telefonisch bestellen  
(020 - 10 12 16 of 10 12 17)

Alles uit voorraad leverbaar t.t.v.v.

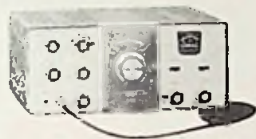
## HAM gear



**SW 717**  
„Low-cost“ korte golf ontvanger, 550  
kHz - 30 MHz, in 4 banden.  
Kitprijs / 257,-. Gebouwd / 435,-.



**HM-102**  
Wattmeter en staande golf meter ineen.  
Uniek ontwerp. Meetvermogens  
tot 2kW, 80-10m  
Kitprijs / 137,-



**HW 101**  
De meestverkochte zendontvanger in  
Nederland. Ingangsgevoeligheid  
beter dan 0,35 uV voor 10 dB S + N : N.  
Verbeterde schaal aandrijving met  
vertraging 36 : 1. Uitzw. schakelaar voor  
SSB- en CW-Filter. Spiegelfrequent en  
ZF-onderdrukking beter dan 50 dB  
Kitprijs / 1.247,-



**HW-32**  
Enkelbands zendontvanger 20m, 200W  
P.E.P., gevoeligheid 1 uV. Selectiviteit  
2,7 kHz, 15 dB SSB, PTT of Vox.  
HW 22 - 40m HW 12-80m  
Kitprijs / 666,-

## Testen en meten



**IO-102**  
Volledig getransistori-  
seerde breedband  
oscilloscoop (DC -  
5 MHz) Interne of  
externe synchronisatie  
Gevoeligheid 30 mV/cm  
Kitprijs / 634,-  
Gebouwd / 890,-  
Gecalibreerde versie  
(0-10 MHz) getriggert  
IO-103: / 969,-



**IG-18**  
Sinus-rechthoek  
generator,  
1 Hz - 100 kHz  
Continue instelbaar, dB gelijke  
verzwakkers. Stijgtijd 50 nsec.  
Kitprijs / 379,- Gebouwd / 590,-



**IM-102**  
Nieuwe digitale  
3 1/2 digit multimeter.  
Spanning-stroom-weerstand.  
Nieuwste halfgeleider  
technieken. Utkbron voor  
0,2% nauwkeurigheid  
meegeleverd. Vraag  
gratis spec. sheet.  
Kitprijs / 1.077,-  
Gebouwd / 1.310,-

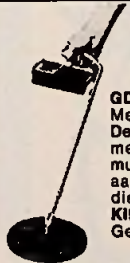


**IB-101**  
Frequentiemeter.  
1 Hz - min. 15 MHz.  
Ingangsgevoeligheid  
100mV. Uniek in kwaliteit  
en prijs. Gemakkelijk  
te bouwen.  
Kitprijs / 855,-  
Gebouwd / 1.296,-



**IB-102**  
Scaler. Optimaal werkend  
met IB-101, ook geschikt  
voor andere frequentiemeters.  
Bandbreedte 2 MHz - 175 MHz  
Kitprijs / 410,-  
Gebouwd / 587,-

## Kits voor algemeen gebruik



**GD-48**  
Metaaldetector.  
Detecteert  
metalen delen in  
muur, plafond of  
aarde, tot 1 1/2 m  
diepte.  
Kitprijs / 314,-  
Gebouwd / 460,-

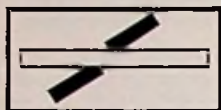
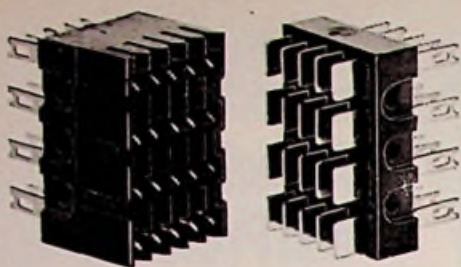


**UBC-4**  
Solide acculader  
voor zelfbouw  
6 of 12 V,  
4A laadstroom  
met meter  
Kitprijs / 37,-  
Gebouwd / 51,-

### Bovendien

- Intercom-  
systemen
- Gas-detectors
- Electronische  
experimenteer-  
dozen
- Accu-  
omvormers





## X-connector

Technische gegevens:

1. Max. vermogen: nikkel zilver contacten 2A per individueel contact, voor de 20-polige unit 20A.  
toegestane uitschakelvermogen onder belasting: 0,5 A/48V gelijkspanning per contact.
2. Contact weerstand: nikkel zilver contacten: 0,010 Ohm (gemiddelde waarde van de belasting: 24V = (20mA.)
3. Contactdruk: ongeveer 200 gram per contact.
4. Testspanning: 500 Volt effectief/50 Hz., steekproefsgewijs
5. Isolati weerstand:  $\geq 100.000$  Megohm bij 10V D.C.
6. Capaciteit: ongeveer 3pF tussen de contacten
7. Vele types: standaardtypes met 10, 20, 40, 60 en 80-polige contacten.

Ericsson Telefoonmaatschappij N.V.



Rijksweg 116, Rijen (N.Br.) Tel. (01612) 3131 - Telex 54114.



Firmanaam: \_\_\_\_\_ RE 1

Adres: \_\_\_\_\_

Plaats: \_\_\_\_\_

wenst uitvoerige documentatie, doe deze bon in een gesloten envelop. Adresseer als volgt: Ericsson Telefoonmaatschappij N.V. Antwoordnummer 360 - Rijen/Breda.

habia  
met een compleet  
programma teflon<sup>®</sup>  
geïsoleerd draad  
en kabel op de  
fiarex 1972

stand 66



BREDA - NEDERLAND  
Marksingel 40 b  
Tel. (01600) 41891  
Telex 54262

\* een geregistreerd handelsmerk van Du Pont de Nemours.







Als u even 010-132564\* draait en naar de heer Wisse of de heer Deurwater vraagt, dan hebt u morgen, uiterlijk overmorgen, de nieuwe S.E.B.S.-catalogus gratis in huis. Die staat vol informatie over komponenten op elektronisch gebied, o.a.:

-konnektors -kabel-kasten -koelers -relais.  
(U mag natuurlijk ook een briefje schrijven!)

DEELNEMER FIAREX '72  
25-29 september - Amsterdam  
Stand no. 68

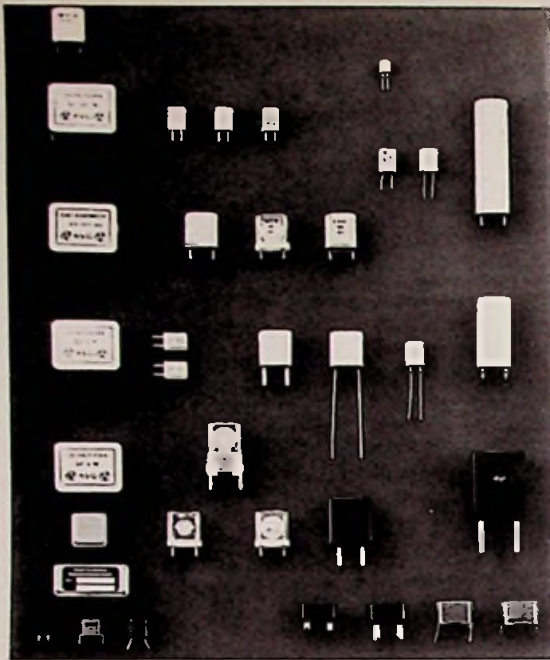


Rotterdam-3002 - Eendrachtsweg 68

**S·E·B·S**  
**NEDERLAND**

telefoon 010-13 25 64\* - telex 24050





**Zend/Ontvang-kristallen**

**Filter kristallen**

**Precisie kristallen**

**Kristal Discriminatoren**

**Komplete kristal filters voor  
SSB-Am en Fm zend- en  
ontvangst apparatuur.**

**TCX Oscillatoren**

**Ultra sonore kwartsplaten**

Agent voor de Benelux:

**HESSING TELECOMMUNICATIE B.V. – DE BILT**

Telex 47617 - Groen v. Prinstererweg 15 (tel: 030-763521) Postbus 14 De Bilt.

## helder zicht met doric

Want uw millivolts zijn zo gauw de mist in. Daar heeft u bij de DORIC DS - 100 geen last van. Technische gegevens van de Doric DS-100 zijn

- 10 mV – 0,01%
- Herhaalt tot op 1 microvolt en heeft een gecalibreerde nauwkeurigheid van 2 microvolt.
- Een auto zero circuit elimineert elke zero drift met tijd.
- Differentiële ingang van 1000 megohm konstant.
- Ingang/bcd – uitgang gescheiden en zwend.
- dc/dc ratio als optie.
- plug-ins voor thermokoppel, rekstroomjes, platina weerstandelementen en vermogens metingen uitbreidbaar tot automatische meetpuntenschakelaar.
- De Doric DS-100 met vier meetbereiken vanaf 0-10 mV kost maar f 4.700,- exclusief B.T.W.

Wilt u meer informatie belt u dan of schrijft u dan naar:

**dépex**

dépex nv  
steenstraat 85 - de bilt  
telefoon 030 - 76 31 11

**DORIC  
SCIENTIFIC  
CORPORATION**





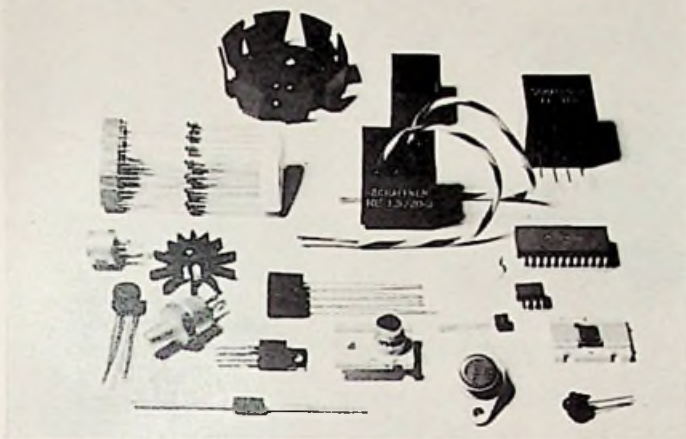
# aktieve komponenten



# rodelco b.v.

ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

van één vaste leverancier - en uit voorraad: (onder meer)



- transistoren
- signaaldiodes
- powerdiodes
- integrated circuits
- gelijkrichters \*
- triacs \*
- diacs \*
- thyristors \*
- koelelementen \*
- impulstrafo's \*
- ontstoringfilters \*

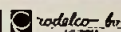
- fairchild
- edl \*
- hutsen \*
- schaffner \*

## rodelco b.v.

postbus 1030 den haag  
telefoon 070 - 64 78 08 \*  
telex 32506 rodel nl

\* belgië:  
c. n. rood n.v. brussel  
telefoon 02 - 352135

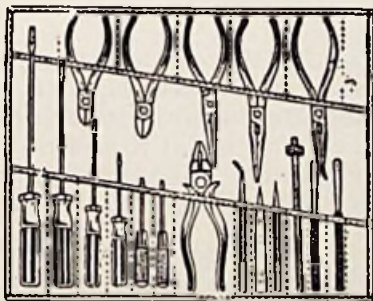
## professionele componenten — tegen fabrieksprijzen



Komponenten  
Katalogus

1972-1973

Een greep uit onze BERNSTEIN-etuis



nr. 2800



nr. 2000



nr. 3000

**Brema**

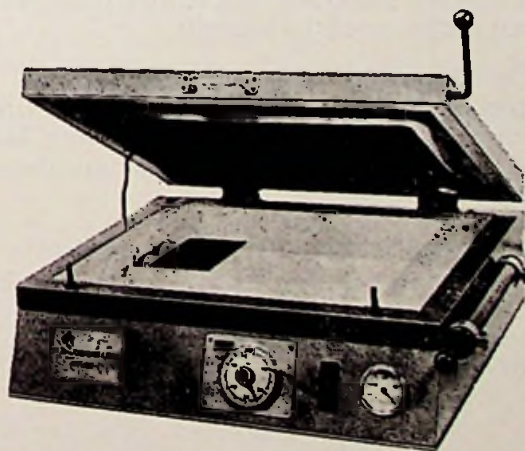
HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU  
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52

## Gedrukte schakelingen

basismateriaal compleet met voor UV-licht gevoelige laag volgens het positieve of het negatieve procédé.

- belichtingsapparatuur
- ontwikkeltanks
- etstanks
- etsmachines

- afdeklakken
- foto-resist
- hardmetalen boortjes
- boormachines



## Zeva

machines, gereedschappen  
en materialen voor de  
vervaardiging van  
elektronische apparatuur

Vijf Eikenweg  
Industrieterrein  
Oosterhout  
Oosterhout (N.Br.)  
tel. 01620-3941 \*  
telex 54456



KINGS



## Extra dry

Bij een Martini nog een kwestie van smaak, maar voor een RF-connector in een vochtige omgeving een eerste vereiste. Daarom zijn Kings pluggen en jacks vochtbestendig.

De standaard Kings RF-connector teruggebracht tot de meest functionele vorm, 50% kleiner en 50% lichter. Met een absoluut bedrijfszekere montage in seconden.

De Kings K-Grip Jr. RF-connector is echter niet alleen extra droog. Het is ook een minder kostende, veel toegepaste, hoogst betrouwbare RF-connector.

Kings K-Grip Jr. RF-connectors zijn verkrijgbaar in BNC, TNC, N, UHF, SMA en Hoogspannings-uitvoering. Overigens . . . wist u dat Kings ook het meest complete, meest uitgebreide programma SMA-connectors heeft.

Kings K-Grip Jr. RF-connectors betekenen besparing op gewicht, tijd en ruimte en . . . met Kings pluggen en jacks heeft u geen last van slecht weer.

Vraag ons om de uitgebreide gratis Kings catalogi, ze liggen voor u klaar.





fiarex72

## Halfgeleiders in de microgolftechniek

De toepassing van halfgeleiders in de elektrotechniek is ouder dan menig een denkt. Reeds in 1874 experimenteerde Braun met puntcontactdioden en in de begintijd van de radio waren deze dioden algemeen in gebruik als detectoren tot ze door de vacuüm-diode werden verdrongen.

Met de opkomst van de microgolftechniek in de dertiger jaren kwamen de puntcontactdioden terug en ze zijn tot de huidige dag in gebruik.

De behoefte aan radar-installaties in de tweede wereldoorlog stimuleerde het onderzoek naar de fabricage van zéér zuivere halfgeleiders voor deze dioden en het beschikbaar komen van deze materialen (silicium en germanium) maakte de uitvinding van de transistor in 1947 mogelijk.

We zien hier een interessante wisselwerking, want het was de transistor, die de ontwikkeling van nieuwe fabricage-technieken stimuleerde, die op den duur weer een hele reeks nieuwe halfgeleider-elementen voor ultra-hoge frequenties (500 MHz tot 300 GHz) mogelijk zou maken. Tot ca. 1960 had evenwel de puntcontact-diode het rijk alleen. Omstreeks deze tijd kwam de planaire techniek tot ontwikkeling, die de fabricage van elementen met zeer kleine afmetingen mogelijk maakte, bijv. transistoren met een basisdikte van één micron.

Naast de puntcontact-dioden, die voor detectie en heterodynemenging kunnen worden gebruikt, ontstonden de varactor- of variabele capaciteitsdioden en de PIN- of variabele weerstandsdioden. Varactor-dioden vinden toepassing bij elektronische afstemming, frequentie-modulatie, frequentie-vermenigvuldiging en in parametrische versterkers, terwijl PIN-dioden worden gebruikt als elektronische verzwakker, schakelaar en voor amplitude-modulatie.

Naast deze passieve elementen kennen we de actieve elementen, waarvan wij noemen de tunnel-, gunn- en impatt-dioden. De tunneldioden zijn de oudste van de groep, maar worden de laatste tijd meer en meer verdrongen door de andere twee. Het gunn-effect (ontdekt door Gunn in 1963, nadat het tevoren reeds theoretisch was voorspeld) berust op een eigenschap van het materiaal GaAs (Gallium-Arsenide), dat bij toenemende spanning de stroom op een gegeven moment niet meer toe- maar afneemt. Men zegt in dit geval, dat de differentiële weerstand negatief is en dit kan worden gebruikt om oscillatoren en versterkers te bouwen.

Een dergelijke gunn-diode bestaat eenvoudig uit een stukje GaAs met twee ohmse contacten en is dan ook geen diode meer in de gangbare zin van het woord. Een impatt-diode daarentegen is dit weer wel, meestal van silicium. De werking als oscillator berust erop, dat bij een hoge spanning in sperrichting de diode „doorslaat”, d.w.z. er worden grote aantallen nieuwe ladingsdragers geproduceerd, waarbij de stroom sterk toeneemt. Doordat de lading-

dragers (elektronen of gaten) tijd nodig hebben, om van de ene kant van de diode naar de andere te lopen, ontstaat bij zeer hoge frequentie een fase-verschuiving tussen stroom en spanning. Als deze tussen 90° en 270° ligt, gedraagt de diode zich als een negatieve weerstand in het betreffende frequentiegebied en kan dus energie leveren.

Gunn- en impatt-dioden kunnen tot zeer hoge frequenties worden gebruikt. Het gunn-effect heeft een natuurlijke grens, die bij ca. 80 GHz ligt. De grensfrequentie voor impatt-dioden is niet exact bekend, maar ligt waarschijnlijk boven 300 GHz. Een verdere vergelijking leert, dat impatt-dioden i.h.a. meer vermogen kunnen leveren, terwijl gunn-dioden een lagere ruis hebben.

Een nieuwe, recentelijk ontdekte, variant is de baritt-diode. De werking hiervan lijkt veel op die van de impatt-diode, echter er treedt geen lawine-doorslag op. Hierdoor is de ruis veel lager dan bij impatts, terwijl het beschikbare uitgangsvermogen ook lager is.

Minder spectaculair wellicht dan de hiervoor genoemde componenten heeft de transistor zich ontwikkeld, maar de resultaten zijn niet minder indrukwekkend. Er zijn momenteel bipolaire transistoren ter beschikking, die bij 4 GHz 1 watt uitgangsvermogen kunnen leveren en als versterker een ruisgetal hebben van 4 à 5 dB. Zeer recent zijn ook de field-effect-transistoren (FET's) in opkomst. In het laboratorium zijn hiermee grensfrequenties van 25...30 GHz bereikt. In de toekomst kunnen we verwachten, dat bipolaire transistoren zullen worden gebruikt tot ca. 10 GHz en FET's tot 20, wellicht 30 GHz.

In het algemeen kunnen we zeggen, dat halfgeleiders in het microgolfgebied kunnen concurreren met kleine buizen wat betreft vermogen en ruis. Verder zijn de voor- en nadelen in grote trekken dezelfde als bij lagere frequenties; eenvoudiger voeding (slechts één, lage, spanning), klein volume, lange levensduur, daarentegen grotere gevoeligheid voor overbelasting en extreme temperaturen. De kostprijs is op het ogenblik nog vergelijkbaar met die van buizen, maar zal in de toekomst waarschijnlijk sterk kunnen dalen, met name die van de impatt- en baritt-dioden.

Gevoegd bij de overige voordelen zou dit wel eens een revolutie in de telecommunicatie kunnen veroorzaken. Men denke slechts aan de volgende toepassingen:

- datacommunicatie
- blindlandingsapparatuur voor vliegtuigen
- satellietcommunicatie
- TV-uitzendingen vanuit satellieten
- kabel/TV
- videofoon
- autoradar
- auto-telefoon

Op al deze gebieden zijn enorme ontwikkelingen te verwachten, die zonder halfgeleiders niet denkbaar zouden



zijn. De maatschappelijke implicaties van dit alles zijn nog nauwelijks te overzien, maar er zullen ook vele problemen te overwinnen zijn op het gebied van o.a. investeringen, toewijzing van frequentiebanden, standaardisering van systemen, enz. Een serieus probleem zal waarschijnlijk de vervuiling van het elektromagnetisch spectrum worden. De aanwezigheid van een groot aantal kleine zenders (automobiel-radar en -telefoon) zal het niveau van de achtergrondstoring aanzienlijk verhogen, met alle onplezierige gevolgen van dien. Om dit binnen de perken te houden zullen strenge (wettelijke) eisen moeten worden gesteld.

Tenslotte zijn er nog enige biologische effecten van microgolfstraling. Straling met een frequentie boven ca. 15 MHz wordt door dierlijk weefsel geabsorbeerd. Bij hoge intensiteiten kan dit beschadiging van het weefsel veroorzaken door de geproduceerde warmte. Bovendien hebben Russische en meer recent ook Amerikaanse experimenten aanwijzingen gegeven dat microgolfstraling al schadelijke effecten kan hebben bij intensiteiten waarbij de warmteontwikkeling nog te verwaarlozen is, in het bijzonder op het zenuwstelsel. Hier is duidelijk nog meer onderzoek nodig, voordat microgolfsenders tot de consumptiegoederen kunnen gaan behoren.

Ir. Th. G. van de Roer

fiarex 72

De vakexpositie voor elektronica Fiarex 72 wordt gehouden van maandag 25 tot en met vrijdag 29 september in het RAI-gebouw te Amsterdam.

Op deze vijfde Fiarex presenteren zich 105 elektronica firma's in de Zuid- en Westhal met de nieuwste ontwikkelingen uit vele landen.

Het expositieprogramma omvat:

Onderdelen, halfgeleiders, buizen, geïntegreerde eenheden en de bijbehorende elektronische beproevingsapparatuur; elektroakoestische beproevingsapparatuur voor industrieel en wetenschappelijk gebruik;

elektronische interne communicatie apparatuur, apparatuur voor centrale antenne installaties en hulpmiddelen.

De openingstijden zijn dagelijks van 10-17 uur en tevens op dinsdagavond 26 september van 19-22 uur.

Ingang: Internationaal Congrescentrum.

De catalogus kan reeds nu, dus voor het begin van de expositie worden besteld door op gironummer 291862 t.n.v. Administratie RAI gebouw Amsterdam f 6.- (f 4.- voor catalogus + f 2.- verzendkosten) over te maken, onder vermelding „Catalogus Fiarex 72”.

## Geluid en beeld over elkaar opnemen

NHK ontwikkelde een nieuw registratiesysteem voor TV-programma's, waarbij meerdere geluidsignalen transversaal over het beeldsignaal op een enkele beeldband worden opgenomen.

Het systeem berust op het verschijnsel, dat lage frequenties dieper in het magnetische deel van de band worden opgenomen dan de hogere frequenties (fig. 1). Een beeldbandrecorder die volgens deze nieuwe methode werkt zal de hoogfrequente (6 ... 10 MHz) beeldsignalen aan het oppervlak van de magnetische band opnemen en de geluidsignalen (20 ... 20 000 Hz) in het dieper liggende deel; uiteraard maken de magnetische richtingen van beide signalen een rechte hoek met elkaar. Daar echter eerst het geluidsignaal wordt opgenomen, zal als het beeldsignaal wordt geregistreerd een interferentiatoon van 960 Hz worden gegenereerd. Deze toon kon worden geëlimineerd door de geluid-opneemkop vijf graden schuin te zetten, zodat de positieve en negatieve componenten elkaar bij weergeven opheffen. Aangezien de breedte van de beeldband groter dan de breedte van een geluidspoor is, kunnen meerdere audiokanalen tegelijkertijd worden opgenomen. Bo-

Fig 2. Door de geluid-opneemkop schuin te plaatsen wordt de 960 Hz interferentiatoon geëlimineerd.

vendien bleek het mogelijk door de geluidsporen niet aan de rand van de beeldband te situeren (zoals gebruikelijk) om dynamiek en geluidskwaliteit te verbeteren, bovendien werd een betere signaal-ruis afstand bereikt.

Hoewel het systeem al in enkele industriële beeldbandrecorders werd toegepast, maakte de ontwikkeling van de methode voor eliminatie van de 960 Hz-toon het mogelijk om een beeldbandrecorder voor omroepdoeleinden te verwezenlijken. De beeldbandrecorder voor omroepdoeleinden, zoals die nu op laboratoriumbasis is vervaardigd, is voorzien van vier geluidkoppen, die onmiddellijk achter de wiskop staan opgesteld.

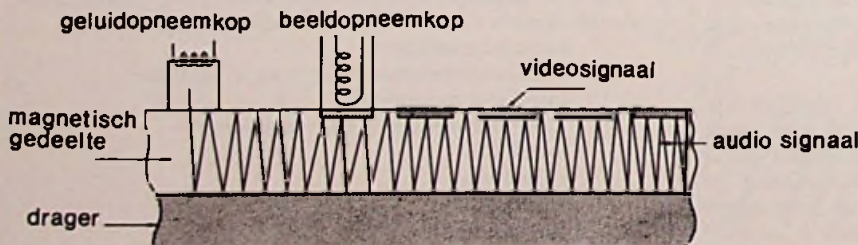
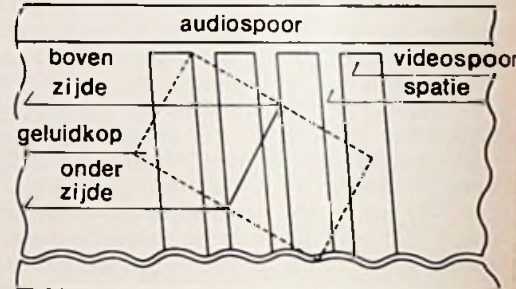
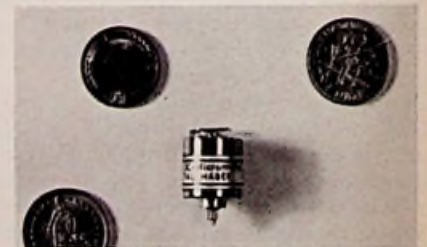


Fig. 1. Dwarsdoorsnede van de beeldband.



## Batterij miniatuurmotor

De firma Frits Faulhaber (Schönaich, Württ., BRD) ontwikkelde een miniatuurmotor type 06K voor batterijvoeding. Dit motortje is geschikt voor aandrijving van band, film of draden of voor positionering van het diafragma van een fotoestel. Het rendement van de 06K ligt op 62%, wat een plezierig hoge waarde is in verband met batterijvoeding. De fabrikant stelt dat deze miniatuurmotor ook als tachogenerator geschikt is, daar het nagenoeg verwaarloosbare traagheidsmoment van de rotor een minimale belasting van de bron garandeert. Enkele technische gegevens: toerental (onbelast) 30 000 tpm bij 6 V-voeding; specifiek toerental 5220 tpm/V. Koppel bij stilstand 4,2 gcm, draaimoment 18,7 gcm/A.



06K motor tussen enkele 1 pf-stukken.



# Hartgangmaker ontleent energie aan hartspier

Elektronische hartgangmakers (zgn. pacemakers) worden al jaren met succes toegepast bij patiënten met bepaalde hartafwijkingen. Een vrijlopende of door het hart zelf getriggerde impulschakeling levert ongeveer 70 impulsen per minuut, die de natuurlijke prikkel waarop het hart samentrekt versterken of vervangen. Een nadeel blijft echter dat de batterijen (of de gangmaker in zijn geheel), periodiek moesten worden vervangen. De operationele ingreep die hiervoor is vereist geldt in medische kringen weliswaar als zeer eenvoudig, doch de risico's die in principe aan elke operationele ingreep zijn verbonden geven voldoende aanleiding om te zoeken naar geschikte energiebronnen met een aanmerkelijk langere levensduur (pacemakers met atombatterij), of naar methoden om het lichaam zelf de benodigde energie te laten leveren.

Wat dit laatste betreft zijn er de afgelopen jaren een tiental methoden ontwikkeld, waarvan die waarbij weefselvocht als elektrolyt werd gebruikt wel de meest spectaculaire kan worden genoemd. Geen enkele heeft het echter verder gebracht dan het experimentele stadium. Het schijnt, dat het lichaam, analoog aan de bekende afstootreacties tegen ingebrachte vreemde stoffen en voorwerpen niet toelaat, dat er op een ongebruikelijke wijze energie wordt onttrokken.



Afb. 1 De beide onderzoekers Donald L. White en Michael R. Rocchi met de door hen ontwikkelde piëzo-elektrische hartgangmaker.

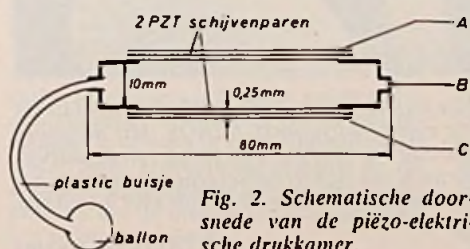


Fig. 2. Schematische doorsnede van de piëzo-elektrische drukkamer.

Een recente ontwikkeling van de Bell Laboratoria wijst erop, dat het idee, welke eraan ten grondslag ligt, de onderzoekers desondanks niet loslaat. Hier wordt een hartgangmaker ontwikkeld die zijn energie rechtstreeks ontleent aan de hartspier. De druk die de hartspier bij samentrekken uitoefent wordt overgebracht op piëzo-elektrische elementen die deze omzetten in een spanning, waarmee de gangmaker wordt gevoed.

## Drukkamer

Fig. 2 toont een dwarsdoorsnede door de piëzo-elektrische drukkamer. Als piëzo-elektrisch element is het keramische materiaal PZT (een loodzirkoontitaan-verbinding) toegepast, dat een zeer grote piëzo-elektrische coëfficiënt vertoont. De beide schijven in elk paar zijn zo geplaatst, dat de opgewekte spanningen bij elkaar worden opgeteld. De drukkamer staat via een flexibel plastic buisje, dat door een ader loopt in verbinding met een kleine ballon die met gedestilleerd water is gevuld en zich in een hartkamer bevindt. Bij het samentrekken van de hartspier wordt het water in de drukkamer geperst, waar deze tijdelijke drukverlaging door de piëzo-elektrische elementen in een wisselspanning wordt omgezet.

## Schakeling van de impulsvormer

Het schema van de hartgangmaker is in fig. 3 getekend. De door de piëzo-elektrische schijvenparen opgewekte wisselspanning wordt door de vier dioden D gelijkgericht. Met de verkregen gelijkspanning wordt een condensator van 1  $\mu$ F opgeladen. De beide transistoren zijn zodanig geschakeld dat ze als een thyristor werken die de 0,047  $\mu$ F-condensator periodiek laadt en ontlaaft, waarbij aan de uitgang een impuls wordt gevormd. De impulstransformator IT dient voor het aanpassen van de uitgangsimpedantie van de thyristorschakeling aan de impedantie van het hart. Van de secundaire lopen twee draden langs het dunne plastic buisje naar de hartkamer, waar ze met twee elektroden in de hartspier zijn verbonden.

## Experimentele resultaten.

Een proefmodel van de hier beschreven hartgangmaker is getest met een hondhart. De energie, nodig om de hartspier te prikkelen, bedraagt enige  $\mu$ Ws. bij een spanning van minimaal 0,5 V. Met 5 cm<sup>3</sup> water in de ballon kon de gangmaker bij een impulsduur van 0,2 tot 0,5 ms. tot 15  $\mu$ Ws. per hartslag leveren. Bij defect raken van de drukkamer was de in de 1  $\mu$ F condensator opgeslagen energie nog voldoende voor ca. 10 hartslagen.

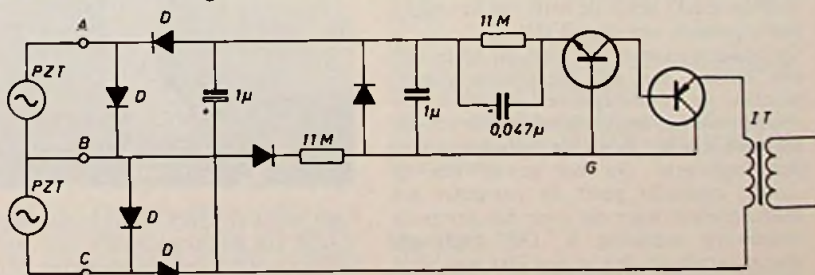


Fig. 3. Schakeling van de hartgangmaker.

Bronvermelding:

Dr. W. H. Eggimann „Ein Elektronischer Schrittmacher“ Der Elektroniker, April 1972.



**Test apparatuur voor DC-10**

De KLM heeft bij Engins Matra in Vélizy (bij Parijs) automatische testapparatuur van het type „Matron 1200“ ten behoeve van de McDonnell-Douglas DC-10-30 besteld. Met deze apparatuur zal het mogelijk zijn een groot deel van de elektronische uitrusting aan boord van de DC-10 – waaronder de automatische piloot en de „central air data computer“ – aan een volkomen automatische door een computer bestuurd test te onderwerpen. De aanschaf van de Matron 1200 betekent dat de duur van deze testwerkzaamheden teruggebracht wordt van twaalf tot één à twee uur. De aflevering zal in september van dit jaar geschieden, dus voor oplevering van de eerste KLM-DC-10 in november.

**Zink en lucht**

De Britse firma Energy Conversion heeft de serieproductie ter hand genomen van zink-lucht batterijen met de afmetingen volgens IEC-type R1 (ASA-afmetingen „N“); serieproductie van de types D, AA en C (ASA-aanduiding) zou nog dit jaar van start gaan. De batterijen hebben een hoge energiedichtheid, die ongeveer vijfmaal groter zou zijn dan conventionele R1-batterijen, en een zeer constante ontladingskarakteristiek. De Multitone Electric Company, een voor-  
aanstaand fabrikant van personen-zoekapparatuur, is de eerste grote afnemer van dit type batterij.

**Schoolkinderen gebruiken computer in de bibliotheek**

In de Verenigde Staten onderneemt men steeds meer pogingen om de zelfwerkzaamheid van scholieren te stimuleren. Uitgebreide schoolbibliotheken zijn daarbij een belangrijk hulpmiddel, mits de toegankelijkheid voor kinderen optimaal is. Bij wijze van proef hebben technici van het Kodak Leersystemen Laboratorium een computersysteem onder de naam EICON (Electronic Index Console) gebouwd, die bij een lagere school in de VS werd geplaatst. Inmiddels hebben ongeveer 250 vierde, vijfde en zesde klassers geleerd om met de computer om te gaan. Volgens de bibliothecaresse maakt zeker de helft van hen regelmatig gebruik van de EICON. De bediening van de machine, die bestaat uit een bureau met een elektrische schrijfmachine en controlepaneel, is uiterst eenvoudig. Op het toetsenbord van de schrijfmachine kan het gezochte onderwerp worden ingetoetst. Na het geven van de „zoek“-opdracht geeft de computer het aantal boeken weer dat over het gewenste onderwerp aanwezig is. De „titel“-opdracht resulteert dan in een lijst met titels en referentienummers. Eventueel kunnen nadere gegevens, waaronder een korte beschrijving van het boek, worden uitgedraaid.

Het is opgefallen dat kinderen, die anders nooit gebruik maakten van de carthotheek wél de EICON te hulp roepen.

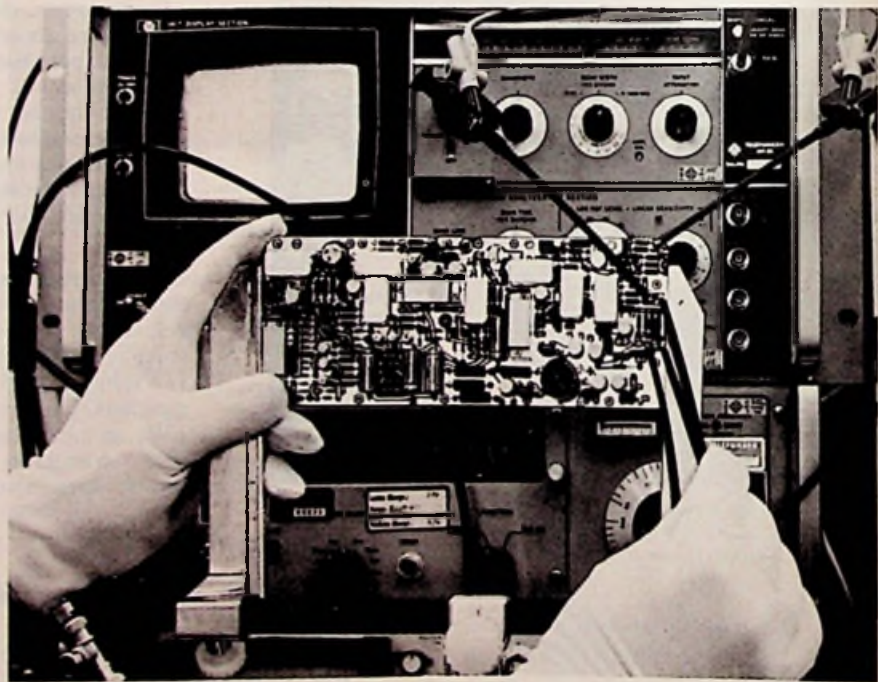
**TV-camera voor lage lichtniveau's van Westinghouse**

De nieuwe televisiecamera van Westinghouse Electric Tube Division, Elmira N.Y. (USA), type TEM, is geschikt voor het werken van zeer lage lichtniveau's. Deze camera kan nog een goed beeld leveren bij een niveau van  $5 \cdot 10^{-7}$  fc, hetgeen lager is dan elke andere standaardcamera. De vier TEM-uitvoeringen zijn hetzij uitgerust met een EBS-opneembuis (electron bombarded silicon), hetzij met een SEC-camerabuis (secondary electron conduction), beide met of zonder beeldversterker. Alle vereiste voeding en instelcircuits worden gelijk met de buis verstrekt. Deze compacte camera's zijn ideaal voor toepassing in de astronomie, in research en proefstands. Karakteristieke toepassingen zijn: combinatie met een telescoop voor het observeren van sterren, die langzaam verdwijnen, combinatie met een elektronenmicroscop in medisch en biologisch onderzoek, koppeling met een vluchtsimulator om zodoende het landschap te kunnen variëren, kwantitatieve spectrografie-analyse. De camera is voorzien van automatische controle van de versterking om variaties in de sceneverlichting te compenseren. Het aftaststelsel is (VS!) 525 lijnen met en

zonder 2:1-interliniering. Uitgezonderd de opneembuis is het geheel opgebouwd uit geïntegreerde schakelingen, waardoor de camera zeer betrouwbaar werkt en het gewicht en de afmetingen, alsook het opgenomen vermogen werden gereduceerd. De TEM-101 (met SEC-buis) en de TEM-101 E (met EBS-buis) meten  $13 \times 48,3 \times 19$  cm en wegen slechts 6,8 kg, inclusief hun afneembare 50 mm-f/1,4 lens. De typen TEM-201 en TEM-201 E zijn wat groter, omdat zij zijn uitgerust met een 40/25 mm-beeldversterker. Zij meten  $15 \times 63,5 \times 20$  cm en wegen 11 kg, inclusief de 50 mm-f/0,95 lens. Alle typen werken op 120 of 220 volt, 50 of 60 Hz. Nadere informatie: Westinghouse Electric Corporation, Westinghouse Building, Pittsburg, Pa. 15222.

**CAS-vader met pensioen**

Op 1 juni j.l. ging de heer W. H. Metz Ing, chef van de afdeling Draadomroepsystemen van de PTT, met pensioen. De heer Metz begon zijn PTT carrière in december 1940 toen de particuliere radiodistributienetten op last van de Duitsers door de PTT werden overgenomen; Metz was destijds bedrijfsleider van een dergelijke centrale in Den Haag. Bekendheid kreeg de heer Metz door verwezenlijking van zijn ideeën omtrent de kabeltelevisie met twee experimentele netten te Den Haag, waarna Dronten de eerste antenneloze stad ter wereld werd. De heer Metz is bovendien elf jaar lang voorzitter



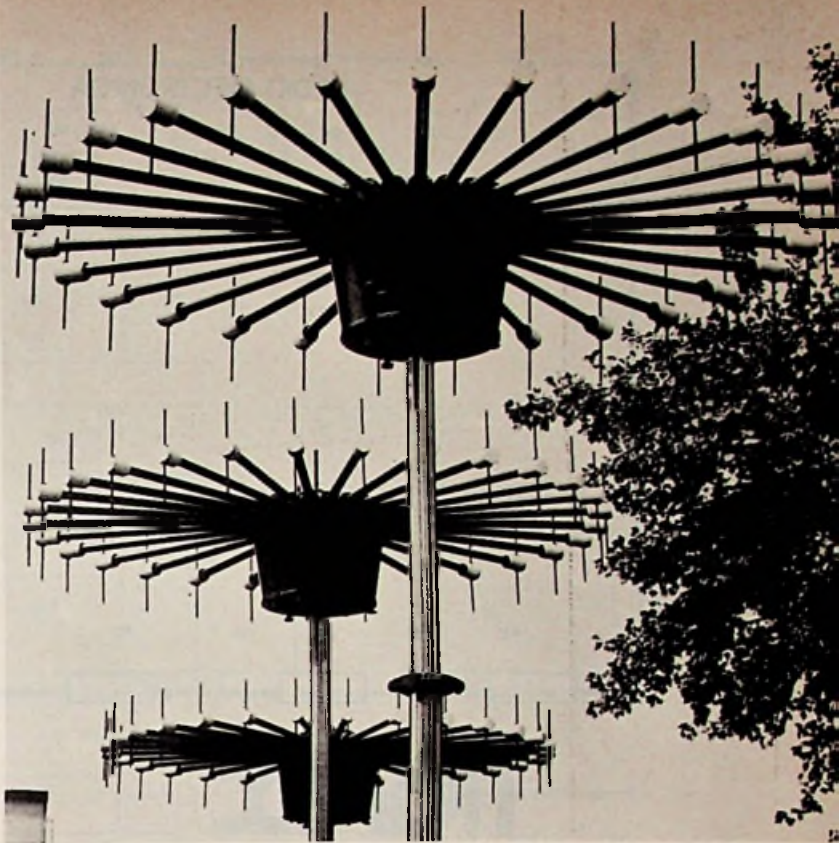
Voor radiobERICHTEN uit het heeal ontwikkelden technici van de AEG-Telefunken laboratoria te Ulm een telemetriezender voor het Duitse ruimtevaartproject AEROS. Met dergelijke zenders worden meetgegevens over de toestand aan boord of in de omgeving van de satelliet naar de grondstations overgedragen. De foto toont een eindversterker gedeelte met omschakelbare eindtrappen voor 0,15 en 1,5 W met telemetriesensoren en circulator voor beveiliging tegen misaanpassingen in het antennesysteem.

(foto: AEG-Telefunken)



## „Antennewielen“ voor veilig luchtverkeer

Deze drie antennes zijn als het ware de voelhoorns van peilinstallaties, zoals die op veel internationale luchthavens staan opgesteld. Rohde & Schwarz hebben inmiddels ongeveer 400 van deze installaties geleverd. Elke antenne bestaat uit 29 cirkelvormig opgestelde verticale gestrekte dipoolantennes, die na elkaar worden afgetast. Met deze automatische peilinrichting kunnen de verkeersleiders, onmiddellijk na het eerste radio-telefonische verkeer met een vliegtuig, de richting vaststellen waarin deze moet vliegen om de landingsbaan te bereiken. De peilinformatie kan als een lijn op het beeldscherm van een radartoestel worden weergegeven. De nauwkeurigheid van de doelkoers bedraagt één graad, zodat ook bij slecht zicht een vliegtuig veilig naar de grond kan worden gekoerst. (foto: Rohde & Schwarz)



geweest van de „Alliance Internationale de la Diffusion par fil“, het internationale draadomroepverbond.

### Sony komt met nieuwe produkten

Brandsteder Electronics NV, die voor Nederland de Sony produkten importeert, belegt op 12 t/m 14 september a.s. een dealerconventie te Utrecht. Tijdens deze conventie zullen nieuwe – niet nader aangegeven – produkten worden geïntroduceerd.

### Eerste kwartaalcijfers van Texas Instruments op recordhoogte

Op de jaarvergadering van Texas Instruments Corp. te Dallas deelde president Mark Shepherd jr. mee, dat de nettowinst na aftrek voor belastingen 32% meer bedroeg dan in de vergelijkbare periode van 1971. Dit is volgens Shepherd de hoogste winst in de geschiedenis van TI en uitgedrukt in procenten van de verkoop de hoogste in vijf jaar.

In zijn toespraak memoreerde de TI-president ondermeer, dat men een regelinstrument heeft ontwikkeld, waarmee een auto-carburateur tijdens het starten van de motor een minimale hoeveelheid rijk brandstofmengsel te verwerken krijgt. Dit instrument wordt thans productierijp gemaakt en zal door de automobiellindustrie worden toegepast om aan de nieuwe verontreinigingseisen te kunnen voldoen.

Belangwekkend was Shepherd's constate-

ring dat na een 27 maanden durende pauze nu weer een hervatting van de groei op de halfgeleidermarkt valt waar te nemen. Zoals bekend ontwikkelde Texas Instruments in 1971 een MOS-schakeling met alle logische en geheugenfuncties voor een kleine zakrekenmachine (RE 5-72. blz. 153), waarmee de fabriek één van de marktleiders op het gebied van MOS-geïntegreerde schakelingen werd. De president verwacht in de loop van dit jaar dat TI die marktpositie zal verstevigen.

Via verscheidene kanalen zal nog in 1972 een kleine goedkope elektronische zakrekenmachine met de bedoelde computerchip, een solid-state uitleeseenheid en een klein toetsenbord worden uitgebracht om de markt hiervoor te beproeven.

### Goede resultaten van Hewlett-Packard

De op 18 mei in Palo Alto, VS. gepubliceerde kwartaalcijfers van Hewlett-Packard laten een verkooptoeiwinst van 24% zien en een toename van de winst met 58% vergeleken met het 2e kwartaal van 1971.

Ook over de gehele eerste helft van het boekjaar 1972 (1-11-'71 tot 30-4-'72) waren de resultaten veelbelovend: het orderbestand was 25% groter dan het jaar tevoren. Hewlett-Packard tekent bij deze – overigens verheugende – cijfers aan dat de resultaten van het eerste halfjaar feitelijk vergeleken dienen te worden met de relatief zwakke prestaties in de eerste helft van 1971, toen de Amerikaanse regering een duidelijk stempel drukte op verkoop en winst.

### 8ste Internationaal Televisiesymposium Montreux 1973

Voor de achtste maal zal het Internationale Televisie-Symposium te Montreux worden gehouden. Deze allengs vermaarde manifestatie van allernieuwste TV-apparatuur, een combinatie van tentoonstelling en voordrachten, vindt plaats van 18 tot 24 mei 1973 in het fonkelnieuwe Conference Centre van Montreux. Het nieuwe gebouw biedt dusdanig veel ruimte, dat geen standhouders meer behoeven te worden geweigerd, zoals dat in 1971 nog nodig bleek.

Het conferentieprogramma vermeldt in voorlopige editie:

TV-produktietechniek, elektronische camera-en filmtechniek, signaal-en beeldregistratie, signaalbehandeling, inclusief automatieproblemen.

Signaaldistributie, transmissie en ontvangst, inclusief kabeltelevisie en satellieten.

Audiovisuele systemen.

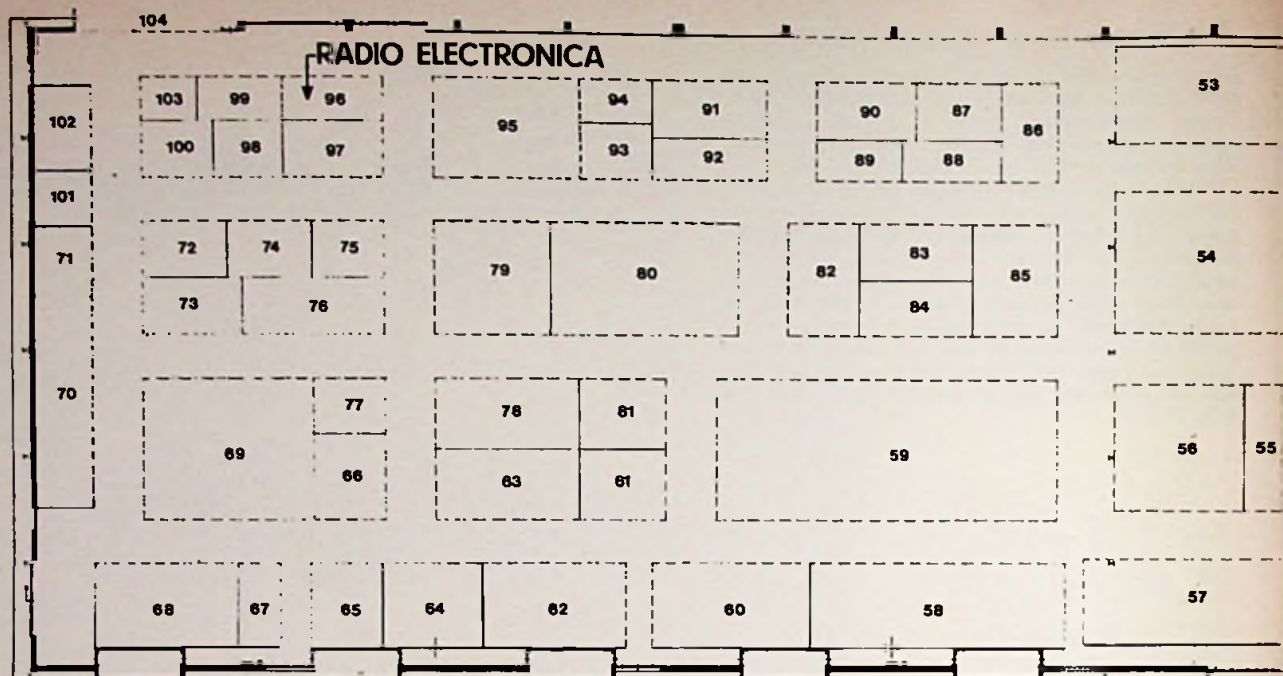
Blik op de toekomst en een rondetafelconferentie over kabeltelevisie.

Voor aanmeldingen: Montreux Television Symposium, Box 97, 1820-MONTREUX, Switzerland.

### Mesucora 73

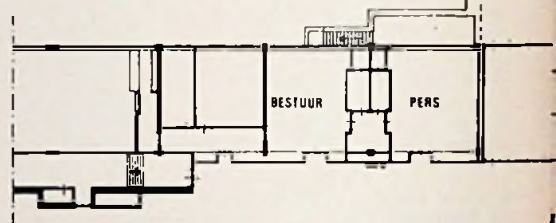
De vijfde internationale tentoonstelling over meten, beproeven, regelen en automatiseren (de Mesucora 73) zal tesamen met de 64e natuurkunde-tentoonstelling van 11 tot 18 april 1973 in Parijs plaatsvinden.





# fiarex72

25 t/m 29 september

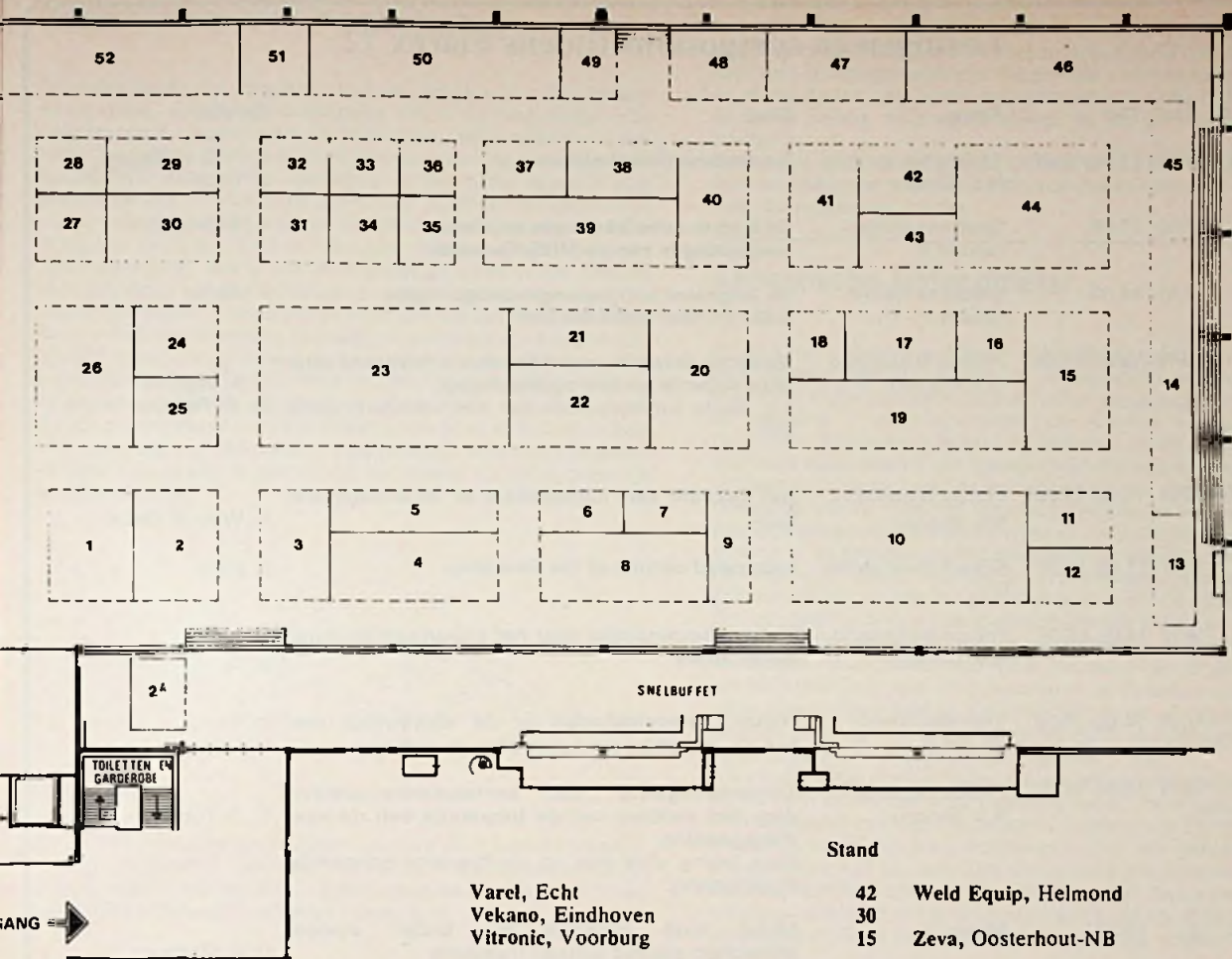


## DEELNEMERS

(in alfabetische volgorde)

	Stand		Stand		Stand
AEG Electriciteits mij., Amsterdam	53	Fodor, Rotterdam	44	Lab. v. Instrumentele Elektronica, Badhoevedorp	6
Airparts International, Rijswijk ZH	88	Geveke, Amsterdam	1	Lange Handelond. De -, Maassluis	7
Alliage Mij., Den Haag	101	Geuken, Den Haag	72	Litton Precision Products, Capelle a/d IJssel	18
AMP-Holland, Den Bosch	95	Golden Note Radio Electronics, Rotterdam	71	Malchus, Handelsmij -, Rotterdam	81
Amroh, Muiden	40	Gully, Loosdrecht	34	Manudax, Heeswijk/Dinther	11
Auriema Europe, Ouderkerk a/d Amstel	48	Haagtechno-Kalorik, Den Bosch	50	Mentor Techn. Bureau -, Den Haag	92
Blessing Etra, Rotterdam	8	Habia, Breda	66	Metronix, Harderwijk	99
Bodamer-Nederland, Zaandam	75	Hacousto Holland, Den Haag	36	Mijnssen & Co., Amsterdam	62
Bourns-Nederland, Den Haag	74	Hapé, Amsterdam	67	Muiderkring De -, Bussum	9
Brandsteder Electronics, Badhoevedorp	54	Haraf, Den Haag	31	Mulder Hardenberg, Haarlem	79
Buizerd Electronica, Den Haag	91	Harris Imp. Comp., Amsterdam	102	Nierstrasz, Amsterdam	37
CGE-Compagnie Générale d'Electricité, Den Haag	61	Heijnen, Gennep	85	Nijkerk Elektronica, Amsterdam	5
City Zwanenburg, Zwanenburg	86	Hewlett-Packard	28	Oortmerssen. Van -, Den Haag	17
Clofis Nederland, Den Haag	78	Benelux, Amsterdam	41	Ormatu Electric, Amsterdam	63
Connector, Amsterdam	13	Hirschmann Electronica Nederland, Weesp	89	Philips Nederland, Eindhoven	59
Dage, Breda	2a	IMHA, Amsterdam	55	Ploeg Techniek De -, Helmond	27
Dam Elektronica, Van -, Rotterdam	82	Impag Electronics, Amsterdam	58	Pogo Geluidtechniek, Rotterdam	104
Delden, Agentuur en Handelsmij. Van -, Boskoop	97	Inelco Nederland, Amsterdam	80	Pope's draad- en lampenfabriek, Venlo	84
Diode Lab. v. Elektronen techniek, Utrecht	52	Inter Electronics, Arnhem	46	Radikor Electronics, Hilversum	76
Djie, Elektronische onderdelen, Amstelveen	65	Isolectra, Rotterdam	19	Radio Electronica, Deventer	96
Electronic Products, Vlaardingeng	2	ITT Standard Nederland, Rijswijk ZH	20	Raychem, Amsterdam	12
Electrotechniek, Amsterdam	10	Kinotechniek, Zwanenburg	64	Reysen. Elektronica van -, Delft	70
Elektuur, Beek-L	49	Klaasing Electronics, Breda	96	Rema, Amsterdam	3
Erea/Hatea, Hazerswoude-Rijndijk	77	Kluwer Uitg. Mij., Deventer	60	Rodelco Electronics, Den Haag	39
Ericsson Telefoon mij., Rijen (NBr.)	47	Koelrad, Amstelveen	56	Romex, Doorn	45
		Koning en Hartman Elektrotechniek, Den Haag			





	Stand		Stand
Varel, Echt	42	Weld Equip, Helmond	94
Vekano, Eindhoven	30	Zeva, Oosterhout-NB	69
Vitronic, Voorburg	15		

**Stand**

Roos. Iemke -, Amsterdam	16
Sait Electronics Nederland, Rotterdam	90
Schreiner, Den Haag	100
SEBS - Nederland, Rotterdam	68
Semikron, Wormerveer	29
Siebol, Heemstede	21
Siemens Nederland, Den Haag	23
Sieverding Handelmij., Amsterdam	51
Spraque World Trade Corp. Benelux, Ronse/België	33
Stabilix, Den Haag	93
Stapel, Pieter -, Amsterdam	4
Stratum Van -, Horst-L.	83
Technation, Schiphol-Oost	73
Technitron, Schiphol-Oost	24
Technowa, Krommenie	103
Tehages, Den Haag	32
Tekelec Airtronic, Amsterdam	87
Teledyne Philbrick, Brussel (B)	35
Tempofoon, Tilburg	22
Teragram, Maarn	98
Texas Instruments Holland, Schiphol-Centrum	26
Texim, Enschede	5
Theal, Amsterdam	14
Tiko, Den Haag	25
Tranchant, Brussel (B)	43
Transmetra, Limmen	38
Uylenburg, Haarlem	83

**Scholieren op fiarex 72 alleen op uitnodiging**

De tentoonstellingscommissie heeft besloten, uitsluitend die scholieren toe te laten en faciliteiten te verlenen voor wie dit bezoek voor directe studiedoeleinden van belang is.

Het scholierenbezoek zal daarom uitsluitend kunnen plaatsvinden op uitnodiging. Hogere- en Middelbare technische scholen met een gespecialiseerde elektronica-opleiding zullen hierover nader bericht ontvangen.

**Verbindingen met Rai**

Bezoekers die met de trein naar Amsterdam komen, nemen vanaf het:

Centraalstation: tramlijn 4, die zijn eindpunt heeft op het Europaplein.

Amstelstation: buslijn 15, die via het Europaplein naar het station Sloterdijk rijdt, of buslijn 8, die via het Europaplein naar Buitenveldert rijdt.

Stand- en produktenbeschrijvingen, voor zover ons daartoe de gegevens tijdig bereiken, worden opgenomen in het tweede septemnummer.

**Muiderpootstation:** buslijn 8, uitstapen Europaplein.

**Station Sloterdijk:** buslijn 15, die via het Europaplein naar het Amstelstation rijdt.

**Uit Amstelveen busdienst** Maarse & Kroon, vertrek van Plein 1960.

## Lezingen en symposions tijdens Fiarex 72

Datum	Zaal	Tijd	Firma	Titel	Spreker
di. 26	III/IV	11.00-12.00	Philips Nederland N.V. Elonco	Interconnectietechnieken.	Ir. P. C. L. Bogers J. Traas
	V/VI	11.00-	Siemens Nederland N.V.	De laatste ontwikkelingen en nieuwe toepassingen van de MOS-Techniek	G. Katholing
	V/VI	14.00-	Siemens Nederland N.V.	De langzaam storingsongevoelige logica (LSL) en haar toepassingen	F. Gütter
	III/IV	14.00-15.30	Philips Nederland N.V. Elonco	Moderne detectie-methoden d.m.v. Infrarood-stralings detectie en microgolftechniek. n.b. Beide sprekers bedienen zich van de Engelse taal.	J. A. Ingham M. B. Fletcher
wo. 27	III/IV	11.00-12.00	Philips Nederland N.V. Elonco	Het gebruik van luidsprekers in meerwegsyste- men.	R. W. v. d. Oever
	V/VI	11.00-12.00	Nijkerk Elektronika B.V.	Integrated circuits of the Seventies	C. Kidd
	III/IV	14.00-15.00	Philips Nederland N.V. Elonco	Nieuwe bouwstenen voor het sturen van thyristo- ren en triacs	M. Wielenga
	V/VI	14.00-16.00	Siemens Neder- land N.V.	Nieuwe mogelijkheden in de elektronica met behulp van dikke en dunne filmschakelingen	D. Pilz W. Ackermann
	III/IV	15.00-16.00	Philips Nederland N.V. Elonco	Toerentalregeling van kortsluitankermotoren door het variëren van de frequentie van de voed- ingspanning. Deze lezing sluit aan op de hiervoor genoemde Philipslezing.	G. J. Tobisch
do. 28	X	10.30	Mijnssen	Metal oxid varistors for better system protection against voltage transients	D. R. Grafham
	III/IV	11.00-12.00	Philips Nederland N.V. Elonco	De Philips mozaïek printer en de aanpassing daar- van aan logische systemen.	R. van Kempen
	V/VI	11.00-12.00	Nijkerk Elektronika B.V.	Audio-power amplifiers	SGS-ATES
	X	14.00-	Mijnssen	Metal oxid varistors for better system protection against voltage transets	D. R. Grafham
	V/VI	14.00-16.00	Siemens Neder- land N.V.	De betrouwbaarheid van printed circuits en multilayers, vervaardigd in additieftechniek	R. Braun
	III/IV	15.00-16.00	Philips Nederland N.V. Elonco	De Philips applicatie laboratoria De applicatie research bij Philips t.b.v. de compo- nenten verkoopondersteuning is geconcentreerd in een aantal gespecialiseerde laboratoria. De ken- nis en de ervaring in deze applicatie laboratoria aanwezig staat op velerlei wijzen ter beschikking van de fabrikanten. De lezing omvat een kennis- making met de mogelijkheden die Philips biedt op dit terrein.	Ir. T. Poorter
vrij. 29	III/IV	10.30-12.00	Philips Nederland N.V. Elonco	Elektronische sub-systemen op klantenspecifica- tie.	K. L. F. Steer J. C. J. Flinck
	V/VI	11.00-12.00	Technitron N.V.	Analoge meet- en regelsystemen	mr. Huynh-Minh Chau

N.B. De lezingen van Siemens Nederland N.V. worden in het Duits gehouden.



## Reproduceerbaar ionenetsen

Het aanbrengen van structuren in dunne laagjes, b.v.  $\text{SiO}_2$  op een Si-substraat, speelt een belangrijke rol in de technologie van geïntegreerde schakelingen. Hiertoe wordt, door middel van een fotolithografisch proces, op de te structureren laag een lakmasker aangebracht door welks openingen de daaronder liggende laag plaatselijk kan worden verwijderd. Het gangbare nat-chemische etsen, waarbij geschikt gekozen etsoplossingen op de niet-bedeekte delen van de laag inwerken, vertoont enkele nadelen, zoals het zgn. onderetsen, terwijl ook in sommige gevallen de etsvloeistof bepaalde delen van het substraat op ongewenste wijze aantast. De laatste tijd wordt daarom steeds meer gebruik gemaakt van etsen door ionenbombardement. In dat geval wordt het van een geschikt masker voorziene substraat op de trefplaat in een apparaat voor ionenetsen gelegd (fig. 1). Door beschieting met ionen wordt op de gewenste plaatsen materiaal van de te etsen laag verwijderd. Bij dit proces wordt evenwel behalve van de te structureren laag ook materiaal van het masker weggenomen. Men moet derhalve de condities zo zien te kiezen, dat het masker zo weinig mogelijk wordt aangetast.

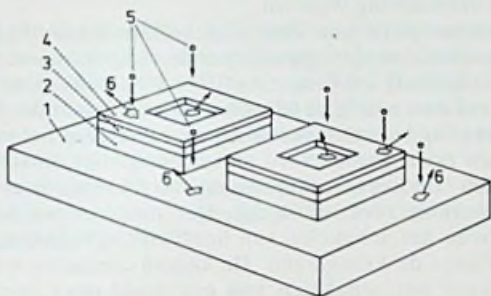


Fig. 1. Schematische voorstelling van etsen door ionenbombardement: 1. trefplaat; 2. substraat van bv. Si; 3. te structureren  $\text{SiO}_2$ -laag; 4. masker van fotolak; 5. bombardement door ionen; 6. door ionenbombardement „verstoven” materiaal.

Als trefplaatmateriaal werd tot nu toe overwegend koper en roestvrij staal gebruikt. Het is gebleken, dat hierbij de snelheid van het lakmasker relatief groot en slecht is te reproduceren. Deze ets-snelheid blijkt sterk afhankelijk te zijn van de druk van de in de installatie gevormde reactieve gassen (zuurstof, waterstof). Onderzoekingen in het Philips Forschungs laboratorium te Hamburg hebben aangetoond dat men bij het ionenetsen een lage en goed reproduceerbare etssnelheid voor de maskers kan verkrijgen door als substraatdrager een trefplaat met sterke getterwerking, bij voorkeur van titaan, te gebruiken. Het tijdens het etsen in de omgeving van het substraat „verstoven” titaan gettert de reactieve gassen zeer intensief, zodat deze het lakmasker niet kunnen aantasten. Het spreekt vanzelf, dat een voorwaarde voor de effectiviteit van dit proces is, dat men niet het gehele trefplaatoppervlak met de etsen substraten bedekt.

De invloed van het trefplaatmateriaal op het etsen van een fotografisch lakmasker is uit figuur 2 af te lezen. De verhouding R tussen de snelheden van een normaal lakmasker en een daaronder liggende  $\text{SiO}_2$ -laag is getekend als functie van de zuurstofdruk in het apparaat. Kromme 1 geldt voor koper, kromme 2 voor titaan. Terwijl bij gebruik van de kopertrefplaat de verhouding R bij toenemende zuurstofdruk snel toeneemt, blijft bij de titaantrefplaat R

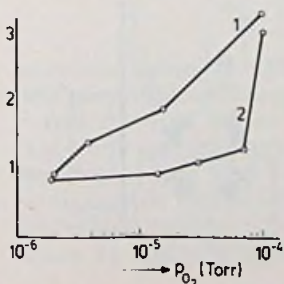


Fig. 2. Verbeterd ionenetsen. R is de verhouding van de etssnelheden van een gebruikelijk lakmasker en een daaronder liggende  $\text{SiO}_2$ -laag.  $P_{O_2}$  is de zuurstofdruk in de ontladingskamer. Kromme 1: koperen trefplaat. Kromme 2: trefplaat van titaan.

eerst praktisch constant en neemt pas boven een bepaalde zuurstofdruk (die afhangt van de verstuiwingsnelheid van het titaan) snel toe. Dientengevolge zijn bij gebruik van een titaantrefplaat de etsresultaten veel beter reproduceerbaar. Ook de bruikbaarheid van andere trefplaatmaterialen zal verder worden onderzocht.

De hier beschreven resultaten hebben uitsluitend betrekking op laboratoriumonderzoek; zij impliceren niet de fabricage of marketing van nieuwe producten.

## Akoestische afstandmeter

Op de jongste Hannover-Messe toonde Siemens naast vele andere nieuwigheden ook een akoestische afstandmeter, welke voorzien is van een nieuw ultrasoonwerkend piëzo-keramisch element. Deze ultrasonen - naderingsmelder kan worden toegepast waar ruimtelijke afstanden bewaakt of bestuurd moeten worden. De fabrikant denkt daarbij aan transportverloop in geautomatiseerde productieprocessen, regeling en beheersing van voertuig- of laadbewegingen in de industrie, openbare diensten en verkeer of voor dieptemetingen aan boord van schepen. Ook als hulpmiddel voor blinden is dit apparaat in een draagbare uitvoering te gebruiken.

Het apparaat zendt constant in een bepaalde richting scherp gebundelde korte ultrasone geluidsimpulsen uit. De naderingsmelder ontvangt de door hindernissen opgewekte echo's en berekend daarbij de verschiltijd tussen het uitzenden van de impuls en het ontvangen van de echo: deze tijd is een maat voor de afstand van het dichtsbijzijnde voorwerp, waarbij vorm en soort van het voorwerp geen invloed hebben. De reikwijdte hangt af van de toepassing, de gevoeligheid en het zendvermogen en bedraagt voor het op de Messe getoonde apparaat ongeveer 3,5 m.

Als zender dient een oscillator, die een piëzo-keramische resonator met een elektrische wisselspanning voedt. De resonator zet de wisselspanning in hoogfrequente geluidsgolven om. De toegepaste resonator heeft een hoog rendement door een geheel nieuwe samenstelling van het gebruikte materiaal en kan door een nieuwe platingstechniek optimaal akoestisch aan het luchtruim worden aangepast. De echo wordt met een dergelijke of dezelfde resonator ontvangen en weer in een elektrische spanning omgezet.



Prototype van een akoestische naderingsmelder van Siemens.

Indicatie van de gemeten afstanden kan op verschillende manieren plaatsvinden. Bij het tentoongestelde prototype geeft een meetinstrument de afstand direct in meters aan. Een tweede optische indicatie geschiedt met vier lampjes, die afhankelijk van de afstand tot het voorwerp alleen of tesamen oplichten.

De echotijd kan ook via een kleine luidspreker akoestisch worden aangeboodst: de hoogte van de signaaltoon is een maat voor de afstand; de toon blijft weg als binnen het bereik van de naderingsmelder geen reflecterend voorwerp aanwezig is.





# SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN



D. C. J. Steven  
Amsterdam

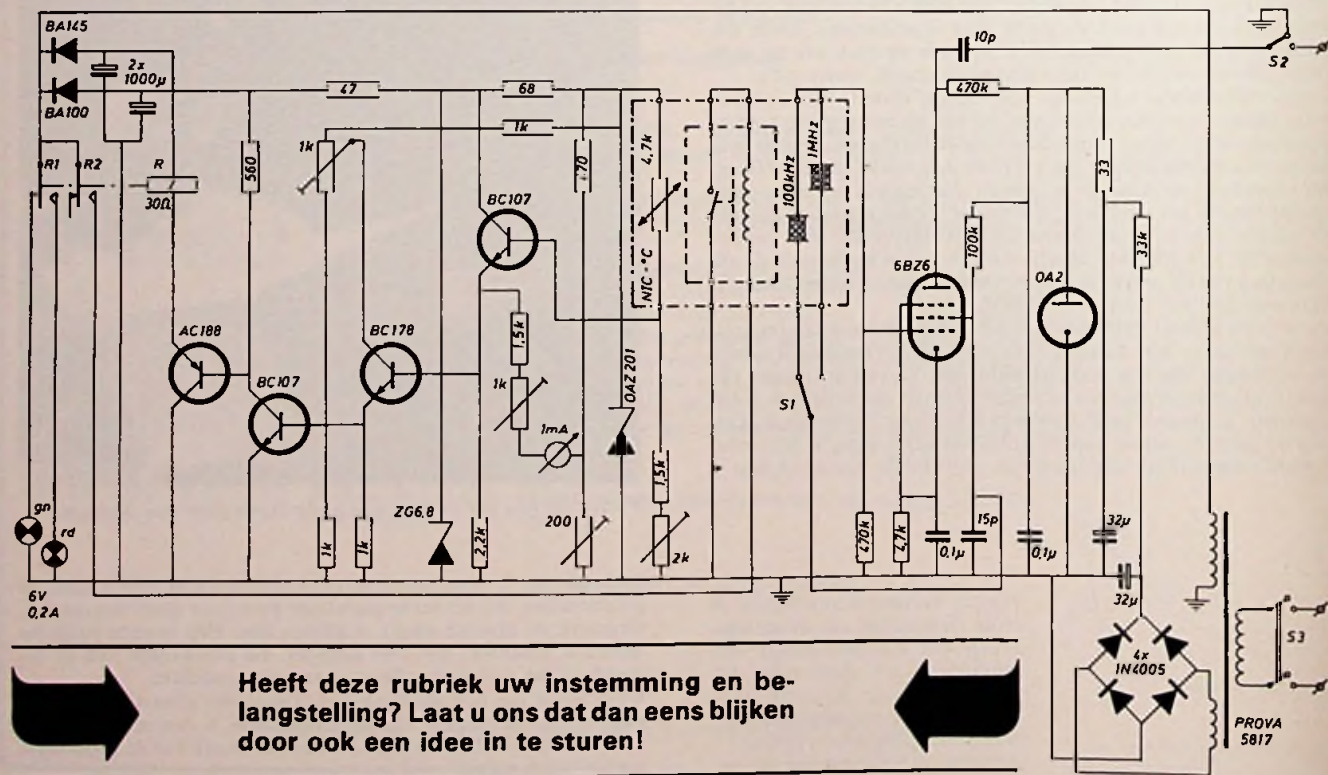
## 23 - Temperatuur gecontroleerde kristalcallibrator

Meetapparatuur voor het ijkken van afstemschalen en kortegolfontvangers is er in vele uitvoeringen en prijzen. De eenvoudigste vorm is de callibrator of ijkgenerator. Dit instrument wekt door middel van een kristaloscillator een standaardfrequentie op. De generator is zodanig geconstrueerd, dat hij naast de grondfrequentie een groot aantal harmonische frequenties produceert. Bijvoorbeeld een callibrator met een grondfrequentie van 1 MHz, heeft harmonischen op 2, 3, 4, 5, 6, 7 MHz enz. Hierdoor ontstaat de mogelijkheid een kortegolfontvanger te ijkken. Hoe nauwkeuriger de ijkgenerator, hoe exacter de ijkning is.

Daar een kristal temperatuur-afhankelijk is, is het nodig hiervoor speciale voorzieningen te treffen. Daarom maken we gebruik van een kristaloven, een behuizing waarbinnen, door middel van een verwarmingselement de temperatuur constant blijft. Kiezen we de binnentemperatuur hoger dan de gemiddelde omgevingstemperatuur, dan is het kristal ongevoelig voor schommelingen van de buitentemperatuur. De temperatuur binnen de kristaloven

wordt door een thermostaat constant gehouden, die bij daling de ingebouwde verwarming inschakelt. Is de voorinstelde temperatuur bereikt, dan schakelt de thermostaat de verwarming weer uit.

Bij de constructie van deze ijkgenerator werd uitgegaan van de reeds eerder gepubliceerde temperatuurregelaar van W. Olthoff (RE no. 20/1971, blz. 826). Voor ons doel werd een wijziging aangebracht, waardoor de thyristorschakeling kwam te vervallen. In plaats van het lampje werd een relais gemonteerd met dubbelpolige omschakelcontacten. De aanspreekspanning van dit relais is voor de goede werking zeer belangrijk. De contacten werden gebruikt voor het schakelen van het 6 volt verwarmingselement binnen de kristaloven. De andere contacten werden benut voor het schakelen van eventueel twee controlelampjes, die aangeven of de verwarming al dan niet is ingeschakeld. De NTC-weerstand van de meet- en regelschakeling werd ingebouwd in de kristaloven. Op de mA-meter kan nu de temperatuur binnen de oven worden gemeten. Belangrijk is de goede ventilatie van de behuizing.





In deze rubriek worden schakelingen opgenomen die door de lezers zelf worden ingezonden. Deze bijdragen moeten van dien aard zijn, dat hierin op inventieve wijze gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen, dan wel eenvoudige schema's ontstaan.

Iedere geplaatste schakeling wordt gehonoreerd met f 35,-, terwijl voor de beste schakeling van dit jaar, aan te wijzen door de lezers van Radio Electronica, een extra beloning van f 250,- in het vooruitzicht wordt gesteld. Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen!

#### WAAR HET OM GAAT:

- 1e. verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
- 2e. de uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
- 3e. ingezonden schakelingen en ideeën blijven het geestelijk eigendom van de inzender.

Toon ons wat u als ontwerper waard bent en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer

zing waarin de generator is ondergebracht. De in de kristaloven aanwezige bi-metaalschakelaar wordt gebruikt om oververhitting van het verwarmingselement te vermijden.

De oscillatorschakeling is opgebouwd rond de pentode 6BZ6, waarvan de anodespanning is gestabiliseerd door een stabilisatorbuis 0A2. De kristaloven biedt plaats aan twee kristallen, bijvoorbeeld 100 kHz en 1 MHz, welke via een schakelaar omschakelbaar kunnen worden gemaakt.

Het prototype van de ijkgenerator werkt op 1 MHz bij een temperatuur van ongeveer 40 graden celsius. De HF-spanningsafgifte is 0,8 V.

## 24 - Dynamiek compressor

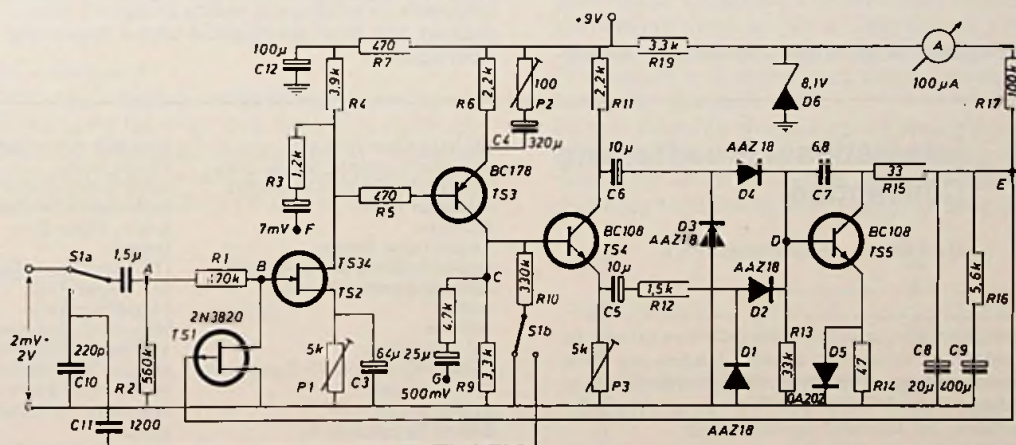
J. J. van Zeeland  
Amsterdam

Deze dynamiek compressor comprimeert van 60 dB (2 mV tot 2 V) tot ca. 3 dB. De als een spanninggeregelde

Het signaal op punt D wordt geïnverteerd door TS5 en de gemiddelde waarde ervan wordt opgeslagen in C8 en C9. De aldus verkregen gelijkspanning, dient als regelspanning voor TS2.

Het netwerk C8, R16 en C9 voorziet in een zgn. dubbele regeling, d.w.z. sterke maar kortstondige signalen (bijv. stoten tegen een microfoon) worden snel- en langdurige signalen worden langzaam teruggeregeld. De spanning op punt E (en daardoor ook de stroom door R17) is een goede maat voor de grootte van de compressie. Door in serie met de laadweerstand R17 een 100  $\mu$ A metertje te schakelen krijgen we een goede indruk van de compressie; R19 en D6 maken de aanwijzing van het metertje betrekkelijk onafhankelijk van de voedingsspanning.

De combinatie R14, D5 zorgt er voor dat signaalpieken, die minder dan 6 dB boven het gemiddelde liggen, slechts langzaam worden ingeregeld. Worden de pieken groter, dan gaat D5 open en wordt er zeer snel ingeregeld. De combinatie C7, R15 werd toegevoegd om de regeling stabiel te houden. Om dezelfde reden moet men P2 niet te laag afstellen.



weerstand gebruikte FET TS1 vormt met R1 een variabele spanningdeler. De spanning op punt B wordt ca. 200  $\times$  versterkt door TS2 en TS3. De grootte van de versterking wordt ingesteld met P2; P1 wordt zo ingesteld dat de spanningval over R9 3 V bedraagt. Het signaal op punt C wordt door de dioden D1 t/m D4, in combinatie met TS4, dubbelfasig gelijkgericht. Met P3 wordt de symmetrie tussen de positieve en negatieve sinus helften ingesteld.

De uitgangsspanning kan worden afgenomen op punt G (ca. 500 mV) en punt F (ca. 7 mV). Punt F verdient de voorkeur omdat hier de vervorming het kleinste is. Drukt men op S1 dan wordt het wienfilter R10, C10, C11 ingeschakeld en gaat de schakeling op ca. 1000 Hz oscilleren met die amplitude, waarop hij tijdens het bedrijf als compressor begrenst. Met behulp hiervan kan men gemakkelijk een magnefoon instellen.



# Automatische frequentie-teller werkt, dankzij nieuwe microgolfsamplers, zonder omschakelen in een frequentiegebied van 0...18 GHz

Hewlett-Packard heeft een frequentie-teller uitgebracht, die dankzij moderne halfgeleider technieken over opmerkelijke eigenschappen beschikt. Zonder toepassing van plug-ins, bereiken-schakelaars of afstemorganen meet de 5340A op één ingangconnector alle frequenties van gelijkstroom tot 18 GHz. De gevoeligheid die het instrument daarbij heeft is -35 dBm tot 12,4 GHz en -25 dBm van 12,4 tot 18 GHz. Uiteraard is de ingangconnector voor de microgolf-frequenties afgesloten met 50 Ω. Voor de lage frequenties is tot 250 MHz ook nog een hoogohmige ingang beschikbaar.



Het meetresultaat wordt op acht cijfers weergegeven, waarbij de komma en de eenheid kHz, MHz of GHz automatisch worden aangegeven. Met een schakelaar op het frontpaneel kan de resolutie worden ingesteld van 1 Hz tot 1 MHz. Bij de hoge frequenties heeft het instellen van de grootste resoluties het weglaten van de voorste cijfers tot gevolg.

Het dynamische bereik van de teller omvat 42 dBm: van -35 dBm tot +7 dBm. Beschadiging treedt pas op bij +30 dBm tot ± 7 V gelijkspanning. De staande golfverhouding (VSWR) is op de microgolfing beter dan 2 : 1 voor frequenties tot 12,4 GHz en beter dan 3 : 1 van 12,4 tot 18 GHz.

De standaard tijdbasis is een 10 MHz kristal-oscillator met een veroudering van minder dan  $3 \times 10^{-7}$  per maand. In speciale uitvoering kan een zeer stabiele tijdbasis worden geleverd met een veroudering van minder dan  $5 \times 10^{-10}$  per dag.

Voor toepassingen waarvoor een hoge ingangsimpedantie nodig is (bij MF-schakelingen bijv.) heeft de teller een tweede ingang die voor frequenties van 10 Hz tot 250 MHz kan worden gebruikt. De ingangsimpedantie is 1 MΩ bij een gevoeligheid van 50 mV<sub>eff</sub>. Met een schakelaar kan of de 50 Ω ingang of de 1 MΩ ingang worden gekozen.

Alle 5340A tellers hebben in standaarduitvoering een digitale uitgang in ASCII-formaat. Voor toepassing in automatische systemen kan een uitvoering worden geleverd waarbij alle regelorganen van het frontpaneel en de uitlezing op afstand zijn te programmeren. Ook ingangconnectors op de achterzijde zijn mogelijk.

## Werking

De 5340A meet alle signalen tot 250 MHz op directe wijze, hetgeen

wil zeggen zonder frequentietransformatie, boven die frequentie treedt een automatische transfer-oscillator in werking. Als harmonischen mengtrap wordt een nieuw ontwikkelde op kwarts-substraat vervaardigde dunne-film sampler gebruikt. Deze converteert het ingangssignaal naar een lagere frequentie die direct kan worden gesteld. De grote bandbreedte, de hoge gevoeligheid en het grote dynamische bereik van de 5340A worden geheel bepaald door de kwaliteit van de sampler. Een andere belangrijke eigenschap is dat dit instrument bestand is tegen overbelasting.

Een snelle fase-vergrendelschakeling („phase lock”) handhaaft een vaste verhouding tussen ingangsfrequentie en middenfrequentie. Deze schakeling heeft in doorsnee niet meer dan 100 milliseconden nodig om met de ingangsfrequentie te vergrendelen. Een tweede schakeling, die gebruik maakt van een tweede sampler identiek aan de eerste, bepaalt automatisch welke harmonische van de sampling frequentie moet worden gebruikt om de juiste waarde van de ingangsfrequentie te bepalen. Aldus geeft de teller voor alle frequenties tot 18 GHz direct het meetresultaat weer zonder handafstemming of hoofdcrenwerk.

De met een sampler werkende vergrendelschakeling is er op gebouwd te kunnen werken met signalen die veel harmonische vervorming bevatten, of die in frequentie of in amplitude zijn gemoduleerd. Ook ruis of stoorsignalen die slechts weinig in frequentie verschillen met het meetsignaal hebben weinig invloed op de meting. Zolang het gewenste signaal 10 dB groter is dan elk ander aanwezig signaal vergrendelt de schakeling op de te meten frequentie en worden alle andere genegeerd. Hierdoor is de teller ondanks zijn hoge gevoeligheid uiterst ongevoelig voor ruis en stoorsignalen.



## International Broadcasting Convention

(Londen, 4...8 september 1972)

Dit tweejaarlijks terugkerende, internationale gebeuren zal ook dit jaar weer plaats vinden in Grosvenor House, gelegen aan Park Lane te Londen. Behalve de grote tentoonstelling van de nieuwste televisie- en geluidsapparatuur wordt weer een serie technische voordrachten gehouden, die als volgt zijn ingedeeld:

1. management and Engineering Training
2. origination and Recording
3. distribution and Satellites
4. sound Broadcasting and Transmitters
5. educational Broadcasting, Propagation and Receivers

Voor informatie wende men zich tot:

The Secretariat, International Broadcasting Convention, IEE, Savoy Place, London, WC2R OBL.

Tenslotte volgt hier een lijst van standhouders die zich op dit moment definitief hebben aangemeld, met hun respectievelijke standnummers.

Aksjeselskapet Nera  
 AKG Akustische U. Kino-Geräte  
 Dipl.Ling. P. Albrecht Elektronik  
 Alexander Cole  
 Allotrope  
 Ampex Great Britain  
 Aston Electronic Developments  
 Audio Engineering  
 Audio  
 Autocue  
 AV Distributors  
 Ballancroft Film & TV Equipment  
 F.W.O. Bauch  
 Belling & Lee  
 Berkey Technical (UK)  
 Bosch  
 G & E Bradley  
 British Broadcasting Corporation  
 Broadcast Electronics  
 Central Dynamics  
 Conrac Corporation  
 Decca Radio and Television  
 Dynamco  
 Dynamic Technology  
 Electrocraft Instruments  
 Electronic Visuals  
 Elektromechanikai Vallalat  
 EMI Electronics  
 Engineering Design & Supplies  
 English Electric Valve Comp.

Evershed Power Optics  
 Feldon Audio  
 Grass Valley Group  
 Independent Television Authority  
 Intern. Video Corp.  
 Intertec  
 ITT Components Group Europe  
 Lee Engineering  
 Link Electronics  
 Marconi Communication Systems  
 Marconi Instruments  
 Matthey Printed Products  
 Michael Cox Electronics  
 Microwave Associates  
 Mullard  
 Plymouth Polytechnic  
 Prowest Electronics  
 PYE TVT.  
 The Rank Organisation  
 Richmond Hill Laboratories  
 Rintoul Electronics  
 Rupert Neve & Co.  
 Schlumberger Instruments et Systemes  
 Shure Electronics  
 Tektronik UK  
 Telemation International  
 Thorn Lighting  
 Video Electronics  
 W. Vinten.



# Voltsensor - een instelbare bistabiele spannings- niveaudetector

fiorex72

Ondanks zijn schijnbare volledigheid, kan deze titel niet meer zijn dan een benaderende aanduiding, waarin de voornaamste eigenschappen zijn bijeengebracht, van een schakelement dat een aantal bijzondere kenmerken bezit. Deze kunnen onmogelijk in een titel tot hun recht komen, maar verdienen het kader van een artikel.

## Wat is een voltsensor?

Een voltsensor wordt gebruikt om een bepaald, instelbaar spanningsniveau te detecteren en een standaard signaal af te geven, wanneer het ingangssignaal dit niveau bereikt. Het uitgangssignaal kan dan op zijn beurt bijv. een alarm in werking stellen of een regelschakeling sturen.

Zonder enige extra voorziening in de schakeling beschikt men met een voltsensor over een oplossend vermogen van 20 delen per miljoen. Dit brengt ons allereerst op de toepassing als precisie-spanningsvergelijker. Vergelijkingen kunnen over het gehele bereik (-24 V tot +24 V) worden uitgevoerd, aangezien het schakelpunt zonder enige discontinuïteit door het nulpunt heen kan worden ingesteld. De aanduiding „bistabiel schakelement” betekent, in termen van schakellogica vertaald, dat de uitgang een „0”- of een „1”-niveau kan aannemen. De voltsensor-uitgang is met 50 mA bij ca. 80% van de voedingsspanning in staat de meeste klein vermogen-relais te bekrachtigen. De bekrachtigingsspanning is volledig instelbaar en temperatuur-onafhankelijk en kan zelfs negatief worden gemaakt. Men kan de voltsensor/relais combinatie beschouwen als een relais met zeer nauwkeurig instelbare werkspanning en een zeer hoogohmige spoel. Behalve door zijn grotere betrouwbaarheid, kan de voltsensor, dankzij een aanmerkelijk betere resolutie, stabiliteit en reproduceerbaarheid, met voordeel in plaats van een meterrelais worden gebruikt.

## Hoe werkt een voltsensor?

Men kan de voltsensor het best vergelijken met een operationele versterker gevolgd door een bistabiele elektronische schakelaar. De ingangsschakeling (fig. 1) bestaat uit een differentieële versterker, waarvan de ene ingang (2) aan aarde is gelegd, terwijl de andere (1) d.m.v. twee 100 k $\Omega$

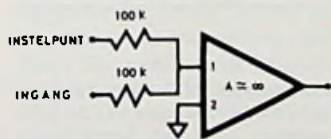
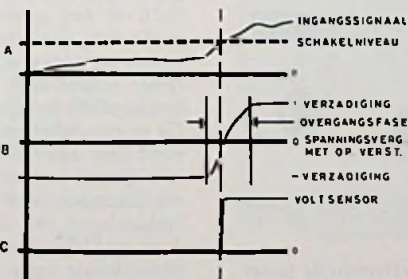


Fig. 1. Principeschema van de voltsensor ingangsschakeling.

Fig. 2. Grafische vergelijking van de schakelfase bij een spanningsvergelijker met operationele versterker en een voltsensor.



optelweerstand naar buiten is uitgevoerd. De toestand aan de uitgang zal nu veranderen, wanneer beide ingangen 1 en 2 op nulniveau komen. Daar ingang 2, die als referentiepunt dient, aan aarde ligt, bepaalt ingang 1 rechtstreeks de uitgangstoestand. Indien de spanningen op het instelpunt en de ingang elkaars tegengestelde of gelijk aan nul zijn, is de bovengestelde voorwaarde voldaan. „Clamping” dioden geven ingang 1 een overspanningsbeveiliging tot 1000 V gedurende korte tijd of 100 V continu. In principe kan dus met schakelpuntspanningen tot 100 V worden gewerkt, bijv. door gebruik te maken van een uitwendige referentiebron met een polariteit tegengesteld aan die van de ingangsspanning.

Zojuist spraken we van een operationele versterker met oneindig grote versterking. Deze bestaat weliswaar niet, maar wordt toch zeer dicht benaderd door de voltsensor. In fig. 2 komt het voordeel hiervan t.o.v. een spanningsvergelijker met operationele versterker goed uit. Het ingangssignaal is in kromme A getekend, terwijl kromme B het verloop van de uitgangsspanning weergeeft bij een spanningsvergelijker met operationele versterker, en kromme C betrekking heeft op de voltsensor. We zien, dat de overgangsfase in het eerste geval vrij breed is (enkele milliseconden), terwijl de voltsensor een bijzonder steile schakelflank vertoont. Het verschil zit hem in het feit, dat de voltsensor een triggerschakeling bevat die ervoor zorgt, dat er binnen een tijdsbestek in de orde van een aantal microseconden van de ene logische toestand naar de andere wordt overgeschakeld. Hierbij moet wel worden opgemerkt, dat de reactietijd van de voltsensor nogal sterk afhangt van de steilheid, waarmee en de mate waarin het schakelpunt wordt overschreden. Fig. 3 geeft hiervan een goed beeld. Uitgaande van een ideale impuls met een stijgtijd, kleiner dan 1  $\mu$ s, als ingangssignaal, vindt men aan de uitgang signalen die qua vorm de grafieken onder B (fig. 2) benaderen, wanneer men telkens de impuls hoogte een factor 10 verandert.

Het zal duidelijk zijn, dat de voltsensor door de optelschakeling aan de ingang een vrijwel onbegrensd oplossend vermogen bezit en dat de definitie van het instelpunt nagenoeg uitsluitend wordt bepaald door de resolutie van

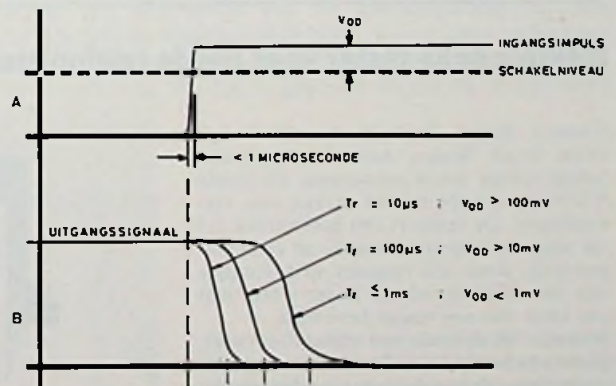


Fig. 3. De reactietijd is afhankelijk van de mate, waarin het schakelniveau wordt overschreden. De stijgtijd van de ingangsimpuls is bij deze meting constant gehouden.

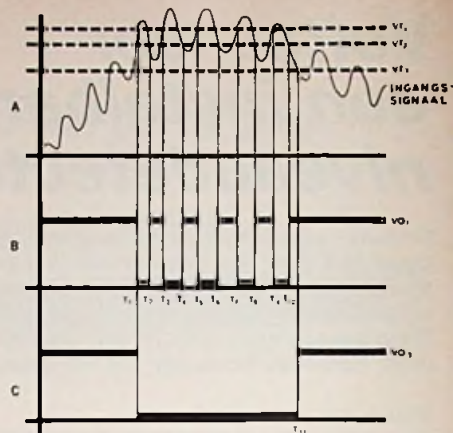


de gebruikte potmeter. In de standaarduitvoering wordt gebruik gemaakt van een 10 k $\Omega$  type, waarmee bij nauwkeurig instellen een resolutie van ongeveer 5 mV haalbaar is. Nog gunstiger resultaten kan men bereiken met een externe potmeter die een grotere resolutie bezit of – wat nog beter is – door een vervangingsschakeling, bestaande uit een potmeter met serieweerstanden aan één van beide of beide zijden. Hiervoor zijn voorzieningen aangebracht in de zgn. HR-uitvoering. De vaste weerstanden dienen een lage temperatuurcoëfficiënt te hebben. Verder wordt het instelgebied vanzelfsprekend verkleind door deze wijziging. De uitgangstrap wordt gevormd door een emittervolger die er enerzijds voor zorgt, dat het voorafgaande deel van de schakeling niet wordt belast en het anderzijds mogelijk maakt een relais, alarmschakeling o.i.d. rechtstreeks te sturen. Bovendien bezit deze laatste trap een continue kortsluitbeveiliging. De emittervolger heeft een eigen voedingspunt dat apart naar buiten is uitgevoerd, en waarop een ongestabiliseerde spanning kan worden aangesloten. Hierdoor beschikt men tevens over de mogelijkheid om het signaalniveau aan de uitgang aan te passen aan het genormaliseerde 5 V niveau voor logische schakelingen. De uitgang is ongeacht de uitgangsspanning in staat een stroom van minimaal 50 mA te leveren.

#### Ingangssignalen en instelbare hysteresis

De voltsensor kan signalen verwerken van de meest uiteenlopende signaalbronnen, zoals batterijen, spanningsdelers, tachogeneratoren, potentiometrische opnemers van alle typen, elektronische schakelingen en gelijkrichters. Het model 585 milli-voltsensor is zelfs direct te gebruiken in combinatie met rekstrookjes-opnemers en thermokoppels. Wanneer de metingen moeten worden verricht in een omgeving met veel storingskansen, kan de voltsensor met tijdvertragingsschakeling of een type met vergroote (vaste) dan wel met variabele hysteresis uitkomst bieden. Voor de modellen met vaste hysteresis lopen de waarden uiteen van ca. 1 mV tot 100 mV. Voorts zijn alle typen op bestelling leverbaar met een speciale hysteresis. De grootte van de hysteresis wordt bepaald door een tegenkoppelweerstand. Dit impliceert, dat men de hysteresis kan variëren door in de tegenkoppelketen een weerstand toe te voegen. Bij twee typen is in deze mogelijkheid voorzien. Ze vertonen van huis uit een verschil van ongeveer 4 mV tussen de schakelpunten voor positief- en negatiefgaande signalen, wat door de gebruiker kan worden vergroot tot 300 mV. Een voorbeeld van een storingsprobleem dat kan optreden is weergegeven in de grafieken A en B van fig. 4. Het ingangssignaal (A) bevat een bromcomponent, waardoor de beide

Fig. 4. Een vergrote hysteresis kan storingsproblemen, zoals getoond in de grafieken A en B, oplossen.



schakelniveaus ( $VT_1$  en  $VT_2$ ) telkens worden gepasseerd. Het uitgangssignaal van de voltsensor zou in zo'n geval de gedaante van grafiek B krijgen. Waarschuwingssystemen zouden hierop aan- en uitschakelen, servo systemen op holslaan, relais inbranden, enz. Al deze potentiële problemen kan men omzeilen door de hysteresis van ongeveer 4 mV op 10 mV ( $VT_1 - VT_3$ ) te brengen, zoals grafiek C laat zien. Het enige „verlies” bestaat daarbij uit het stukje tussen  $T_{10}$  en  $T_{11}$ .

#### Voeding

De meeste voltsensoren vereisen een voeding met zowel een positieve als een negatieve spanning van dezelfde grootte. Deze kunnen tussen  $\pm 6$  V en  $\pm 25$  V liggen, en dienen uitstekend gestabiliseerd te zijn (stabilisatiefactor minstens 0,1%), zeker als de referentiespanning hiervan wordt afgeleid.

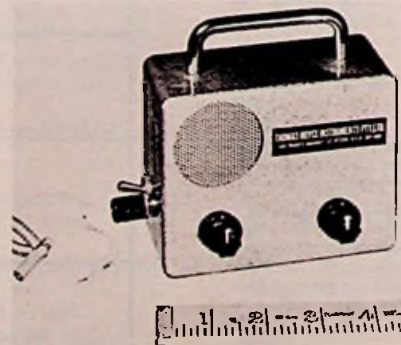
Een typische eigenschap van de voltsensor tenslotte, die niet onvermeld mag blijven is, dat metingen in de buurt van nul volt geen enkel probleem opleveren en zelfs nauwkeuriger kunnen uitvallen dan die bij hogere spanningsniveau's. Ook deze kwaliteit is te danken aan de optelschakeling bij de ingang die een continue instelling van de referentiespanning aan beide zijden van en door het nulpunt mogelijk maakt en er tevens voor verantwoordelijk is, dat voedingsspanningsvariaties rond de nul volt het kleinst zijn.

#### Bron:

Klaasin(g)formaties.

## Elektronische taster voor blinde telefonisten

Thomas Royce Instruments uit Tempe (New South Wales, Australië) heeft een lichtgevoelige taster ontworpen, die blinde telefonisten helpt bij het maken van verbindingen. De taster is een potlood-dik 2,5 cm lang instrument bestaande uit een lichtgevoelige diode, die reageert op de lampjes van het schakelbord: de taster wordt met een klem aan een vinger bevestigd. Wanneer de centrale een oproep ontvangt, klinkt een bel en de telefoniste beweegt haar vinger langs de aansluitingen tot de taster bij de desbetreffende klink of schakelaar is gekomen. Een zoemtoon waarschuwt de telefoniste als haar vinger bij een brandend lampje komt.



Links in het beeld de elektronische taster.

De ontwikkeling van dit instrument werd gestimuleerd door bevindingen van de Elektricititscommissie voor New South Wales, die tot de conclusie kwam dat blinde telefonisten slechts konden werken met sterk gewijzigde schakelborden, die vaak onpraktisch in het gebruik waren. Een blinde telefoniste, die kon kiezen tussen de taster en een aangepast schakelbord, koos voor de taster omdat deze een rustiger en minder inspannende werkwijze mogelijk maakte. De getransistoriseerde schakeling wordt gevoed door een 9 V batterij; het bedienkastje is uitgerust met een aan/uit schakelaar en regelknoppen voor gevoeligheid en het geluidsvolume van de zoemer. De taster is door middel van een soepel snoer aan het bedienkastje verbonden.



# Eliminatie van ingangsimpedantieproblemen bij oscilloscopen d.m.v. een dubbel ingangstelsel

Bij het uitvoeren van elektronische metingen is het altijd van het grootste belang ervoor te zorgen dat aan de belastingsvoorwaarden van de signaalbron wordt voldaan. Onder signaalbron wordt hier elk punt verstaan dat een signaal kan leveren als er een meetinstrument op wordt aangesloten. In dit verband kunnen signaalbronnen in principe in twee groepen worden onderverdeeld. Bij de eerste opstelling (fig. 1a) vormt het instrument een belasting die parallel is geschakeld aan de inwendige impedantie van de signaalbron. In dit geval is het een eerste vereiste dat het meetinstrument een zo groot mogelijke ohmse ingangsimpedantie heeft, zodat de schakeling zo min mogelijk wordt belast door het meetinstrument.

Bij het tweede type signaalbron (fig. 1b) vormt de ingangsimpedantie van het meetinstrument een essentieel onderdeel van de signaalbron omdat hij de belastingsimpedantie vervangt. Deze belasting wordt op zijn beurt bepaald door de impedantie die vereist is om de schakeling goed te laten functioneren. Als op deze manier wordt gemeten, moet het meetinstrument de vereiste ingangsimpedantie hebben. Veel gebruikte waarden zijn 50, 75 of 600 ohm.

## HF-beperkingen van een hoogohmige ingang

Hieruit blijkt duidelijk dat de instrumentontwerpers moeten streven naar instrumenten waarvan de ingangswaarden kunnen worden aangepast aan de eisen die de signaalbron stelt. Bij het eerstgenoemde type meetopstelling wordt dit meestal bereikt door de instrumenten zo te ontwerpen dat de ingangsimpedantie zo hoog mogelijk is. Bij oscilloscopen, die tot de belangrijkste meetinstrumenten in de hedendaagse elektronica behoren, is een ingangsimpedantie van 1 M $\Omega$  parallel aan 15 tot 40 pF een redelijke en veel voorkomende waarde.

Sommige instrumenten hebben door toepassing van een meetkop zelfs een nog hogere ingangsimpedantie, bijvoorbeeld 10 M $\Omega$  bij 10 pF, maar dit gaat ten koste van een tienvoudige signaalverzwakking.

Hoewel bij het gebruik van een dergelijke hoge impedantie in principe niet het gevaar bestaat dat de oscilloscoop de signaalbron onjuist belast, geldt dit toch slechts voor een beperkt frequentiegebied. Bij een universele oscilloscoop, zoals die veel wordt gebruikt voor fundamenteel onderzoek en ontwikkelingswerk, verandert deze situatie door-

dat aan de hoge kant van het frequentiebereik de ingangsimpedantie van het instrument aanmerkelijk daalt, zodat de belasting van de signaalbron dan toch weer kritisch wordt.

Hiervoor zijn twee oorzaken aan te wijzen. In figuur 2 zijn de weerstand en de capacitieve reactantie van de oscilloscoopingang uitgezet als functie van de frequentie (volgetrokken lijnen). Hieruit blijkt duidelijk dat de resistieve component van de ingangsimpedantie sterk daalt bij toenemende frequentie. De effectieve reactantie, die een gevolg is van de ingangscapaciteit van het instrument en die parallel staat aan de ingangsweerstand, is ook frequentieafhankelijk en daalt eveneens bij toenemende frequentie. Door deze twee oorzaken neemt de ingangsimpedantie van het instrument zeer sterk af bij het stijgen van de frequentie.

Het hiervoor geschetste probleem kan bij bredebandoscilloscopen worden verkleind door het gebruik van een meetkop met een veldeffecttransistor (FET-meetkop). Een dergelijke meetkop heeft een lage ingangscapaciteit (1...5 pF), met als gevolg een veel hogere reactantie bij een bepaalde frequentie dan wanneer geen meetkop wordt gebruikt. Dit is in figuur 2 aangegeven met een streeplijn. Doordat ook de weerstandscomponent van de ingangsimpedantie van de meetkop bij een gegeven frequentie veel groter is, wordt de totale ingangsimpedantie door de meetkop aanzienlijk verhoogd. Dit betekent dat de totale bruikbare bandbreedte van de oscilloscoop beduidend is vergroot.

## Andere benadering met een 50-ohm ingang

De tweede methode om het probleem van de ingangsimpedantie van meetinstrumenten te benaderen bestaat uit het kiezen van een gedefinieerde ingangsimpedantie, waarvan de waarde zodanig is dat aan de bedrijfsvoorwaarden van de signaalbron is voldaan.

Bij oscilloscopen wordt dit bereikt door het toepassen van een ingangsschakeling met een impedantie van 50 ohm. Deze is in principe gebaseerd op de techniek van de transmissielijn. Als alle delen van de meetopstelling dezelfde karakteristieke impedantie hebben, kan er geen onderlinge beïnvloeding van signaalbron en meetinstrument optreden. De waarde van 50 ohm is gekozen omdat de verliezen bij

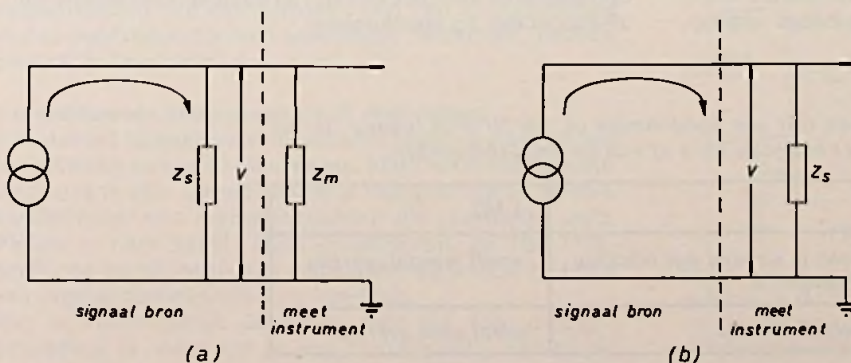


Fig. 1. Er zijn twee hoofdtypen signaalbronnen: (a) waarbij de bron kan worden voorgesteld als een stroombron met belastingsimpedantie  $Z_s$ , waarbij  $V_s$  de te meten spanning is en (b) waarbij de belastingsimpedantie  $Z_s$  bestaat uit de ingangsimpedantie van het meetinstrument.



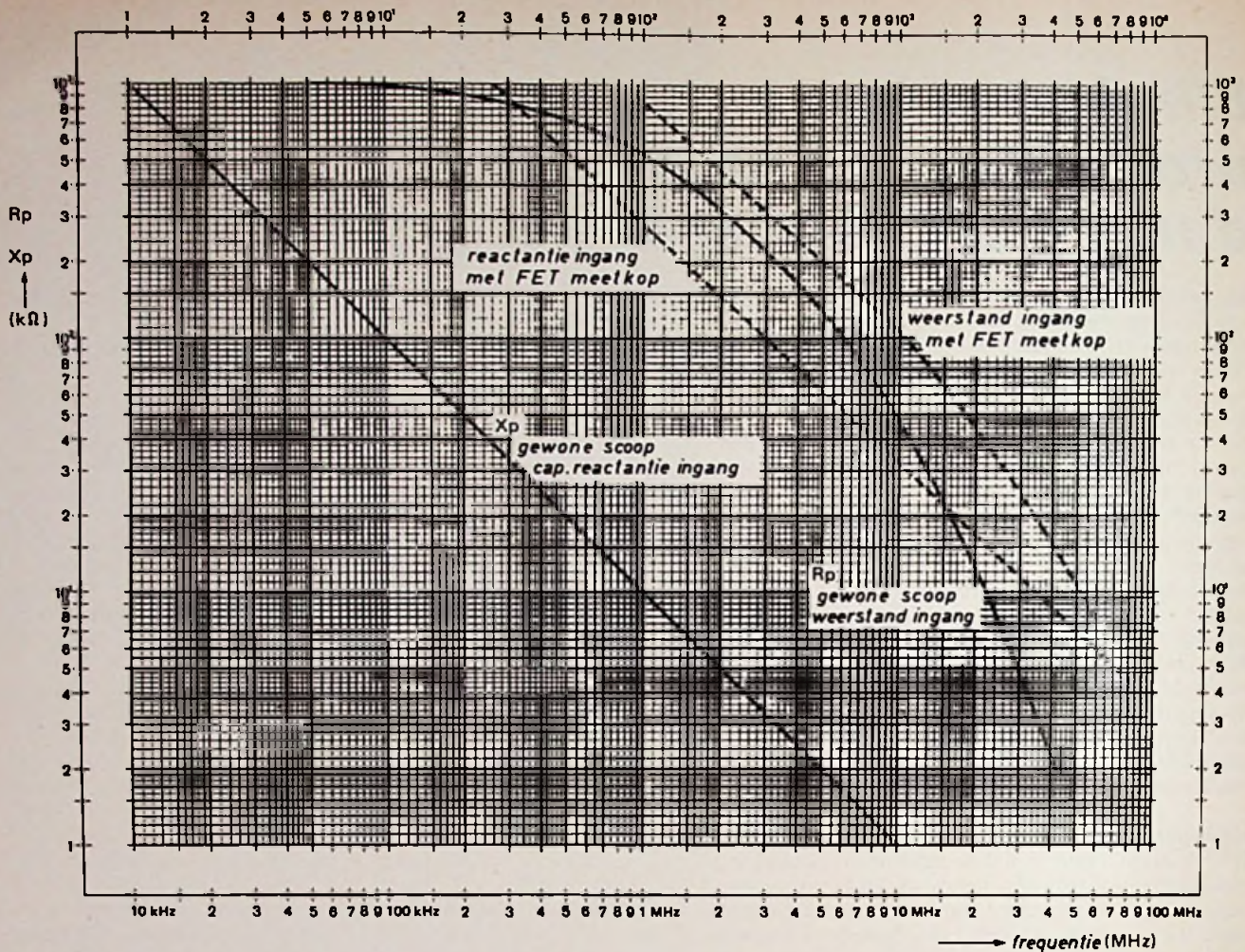


Fig. 2. Deze grafiek geeft het verband aan tussen de capacatieve reactantie en de weerstand van een oscilloscoopingang als functie van de frequentie. De volgetrokken lijnen gelden voor een ingang zonder FET-meetkop, de gestreepte lijnen gelden bij toepassing van een FET-meetkop.

het overbrengen van het hoogfrequente signaal daarbij zo klein mogelijk zijn!

Wil men de beschikking hebben over een universele breedbandoscilloscoop, dan zal men dus moeten kiezen tussen een instrument met een hoogohmige ingang of één met een 50 ohm ingang.

Tabel 1 geeft een overzicht van de toepassingsmogelijkheden van oscilloscopen met één van deze typen ingang. Instrumenten met een 50 ohm ingang worden bijvoorbeeld meestal gebruikt voor hoogfrequentmetingen en zelden voor laagfrequentwerk omdat de lage ingangsimpedantie de signaalbron te veel belast. Aan de andere kant worden de instrumenten met een hoogohmige ingang

meestal gebruikt voor laagfrequentwerk, maar soms kan door het gebruik van een FET-meetkop de ingangsimpedantie worden verhoogd voor het verrichten van hoogfrequentmetingen.

Uit een en ander blijkt duidelijk dat universele breedbandoscilloscopen de gebruiker de mogelijkheid moeten bieden te kiezen tussen de beide ingangssystemen. Dergelijke instrumenten zijn echter meestal niet uitgerust met zo'n dubbel ingangssysteem, zodat men in de praktijk het meetproces uit een oogpunt van ingangsimpedantie zal moeten optimaliseren door het kiezen van de juiste combinatie van afsluitcircuits en meetkopen.

Tabel 1:

De normale werkgebieden voor oscilloscopen met een hoogohmige of een 50 ohm ingang. In het overlappingsfrequentiegebied (10...100 MHz) hangt de keus af van de omstandigheden.

	50 ohm	1 MΩ
lage frequenties (< 10 MHz)	vrijwel nooit in verband met belasting van de signaalbron	wordt meestal gebruikt
hoge frequenties (> 100 MHz)	wordt meestal gebruikt	wordt soms gebruikt



Tabel 2:  
De werkgebieden van elk van de twee oscilloscooptypen, uitgaande van de ingangsimpedantie.

	50 ohm vereist	1 MΩ vereist
50 beschikbaar	correct	FET-meetkop
1 MΩ beschikbaar	50 ohm afsluiting	correct

In tabel 2 is een overzicht gegeven van de eisen in dit opzicht. Als bijvoorbeeld een instrument met een 50 ohm ingang moet worden gebruikt voor laagfrequentmetingen, waarbij een hoge ingangsimpedantie is vereist, dan moet een FET-meetkop worden voorgeschakeld om onaangename belasting van de signaalbron te voorkomen, terwijl voor hoogfrequentwerk, waarbij een impedantie van 50 ohm gewenst is, een hoogohmige oscilloscoopingang kan worden voorzien van een 50 ohm afsluitweerstand. In de overige gevallen kunnen de beide instrumenten worden gebruikt zonder afsluitcircuits of meetkoppen.

#### Gedeeltelijke oplossing

Het gebruik van dergelijke afsluitcircuits en meetkoppen biedt voor universele oscilloscopen slechts een gedeeltelijke oplossing van het probleem dat de ingang van het instrument moet worden aangepast aan het meetobject. Neem bijvoorbeeld een instrument met een hoge ingangsimpedantie. Dit werkt bevredigend bij lage frequenties. Als de ingang echter wordt afgesloten met 50 ohm, wordt de situatie geheel anders. Dit is een gevolg van de ongunstige invloed van de ingangcapaciteit op bepaalde karakteristieken van de oscilloscoop. Daar bijvoorbeeld deze capaciteit parallel staat aan de 50 ohm afsluiting, zal de stijgtijd van snelle impulsen, die aan de ingang worden toegevoerd, enigszins toenemen als gevolg van de integrerende werking van de ingangsschakeling. Daardoor kan de waargenomen stijgtijd van de impulsen op het scherm 10 tot 20% hoger zijn dan de werkelijke stijgtijd.

Afgezien van deze problemen met stijgtijden van steile impulsen, zal het genoemde type ingangsschakeling ook moeilijkheden geven doordat de impulsen worden geselecteerd, zodat als gevolg van de invloed van de ingangcapaciteit bij hogere frequenties een ongunstige staandegolfverhouding voorkomt. Om die redenen is deze benadering niet ideaal.

Er zijn ook beperkingen als een FET-meetkop in combinatie met een 50 ohm-oscilloscoop wordt gebruikt voor het meten met hoge ingangsimpedantie. Dergelijke meetkoppen hebben een nominale ingangsimpedantie van 1 MΩ bij 3 tot 5 pF en hoewel ze niet verzwakken, hebben ze een beperkt dynamisch bereik (in veel gevallen 0,5 V), waardoor ook de toepassingsmogelijkheden beperkt zijn. Bovendien zijn deze meetkoppen erg duur. Hoewel zij dus de mogelijkheden van oscilloscopen met een 50-ohm ingang in het laagfrequentgebied aanzienlijk verruimen, hebben zij toch enkele nadelen.

#### Gecombineerde hoogohmige en 50 ohm ingang

Een dubbel ingangssysteem, waarbij keuze bestaat uit een hoogohmige en een 50 ohm ingang, blijkt verreweg de beste oplossing te zijn. Deze filosofie is toegepast op de nieuwe oscilloscoop met inschuifeenheden die recentelijk door Philips is ontwikkeld. Deze oscilloscoop, de PM 3370, heeft een bandbreedte van gelijkspanning tot 150 MHz en een ingangsgevoeligheid van 1 mV/cm.

Het is waarschijnlijk de eerste keer dat deze ingangsschakeling is toegepast in een commerciële, universele

oscilloscoop. Hierdoor kunnen de volle bandbreedte en alle meetmogelijkheden van de oscilloscoop volledig worden benut.

Het dubbele ingangssysteem is in figuur 3a in vereenvoudigde vorm getekend. Het bestaat uit twee gekoppelde ingangconnectoren waarna het signaal via de normale ohmse ingangsimpedantie verder de oscilloscoop wordt ingeleid. Als met een hoge ingangsimpedantie moet worden gemeten, wordt het signaal via connector 1 toegevoerd, terwijl connector 2 niet is aangesloten. Dit betekent dat de ingangsimpedantie 1 MΩ bij 15 pF bedraagt.

Als op connector 2 een 50 ohm afsluitweerstand wordt aangesloten, ziet de ingangsschakeling van de oscilloscoop eruit zoals in figuur 3b is getekend. Omdat nu een laagohmige schakeling is ontstaan, zal de kleine weerstand in de ingangsleding een rol gaan spelen, evenals de kleine zelfinductie in de leiding naar de afsluitweerstand. De ingangsschakeling van figuur 3b kan nu worden getekend zoals in figuur 3c is gedaan. De parallel geschakelde RC-sectie kan, voor een bepaald frequentiegebied, vervangen worden gedacht door een equivalente serieschakeling van R en C, zoals in figuur 3d is aangegeven.

Uit de laatste figuur blijkt dat de ingangsschakeling belangrijk overeenkomt met een Zobelnetwerk, dat als bijzondere eigenschap heeft dat de karakteristieke impedantie over het gehele frequentiebereik van de oscilloscoop gelijk is. Dit betekent dat de ingangsimpedantie van 50 ohm constant is tot een frequentie van 150 MHz. Doordat ook de andere problemen, die samenhangen met de parallel geschakelde ingangcapaciteit, zijn geëlimineerd, is over het gehele frequentiebereik een staandegolfverhouding van 1 : < 1,1 verkregen, zodat er ook geen reflectieproblemen meer optreden.

#### Ook de doorverbindingmethode is mogelijk

Een ander voordeel van de dubbele ingang is dat de oscilloscoop kan worden gebruikt volgens de doorverbindingmethode. Bij deze metingen mag worden aangenomen dat de beide ingangen zijn verbonden door een schakeling met een karakteristieke impedantie van 50 ohm.

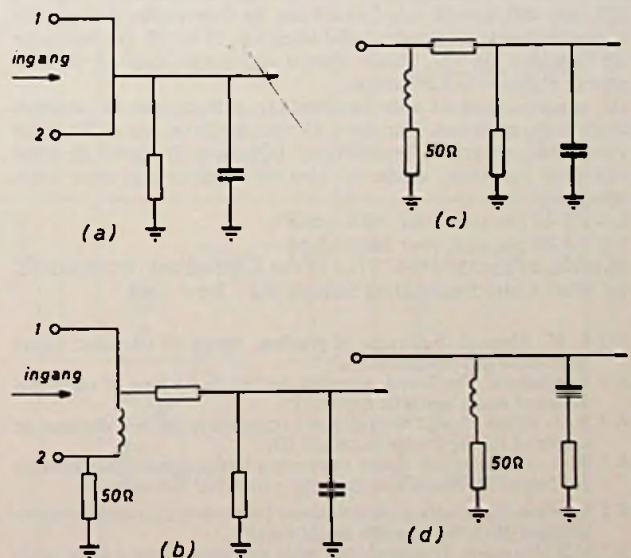


Fig. 3. (a) Principeschema van de ingangsschakeling bij lage frequenties en (b) bij hoge frequenties. (c) is een andere tekenwijze voor de ingangsschakeling bij hoge frequenties en (d) is een equivalente schakeling met R en C in serie.



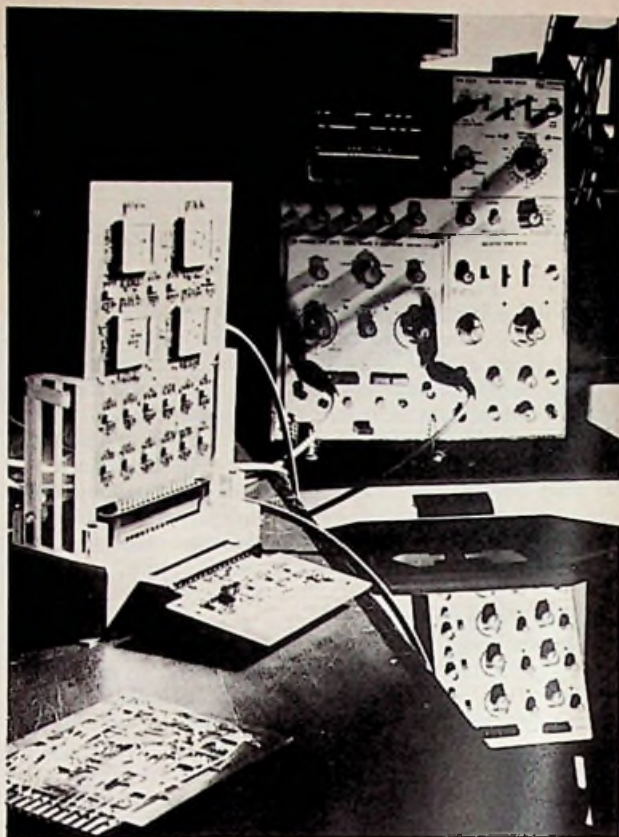


Afb. 1 Links de wijze waarop een hoogohmige ingang wordt verkregen, in de middelste foto bedraagt de ingangsimpedantie 50 ohm en rechts is het doorverbindingssysteem toegepast.

Het te meten signaal komt dan via één van de twee ingangen binnen en gaat via de andere ingang weer naar buiten, terwijl het in de schakeling tussen beide ingangen wordt gemeten. Op deze wijze kan het signaal nog aan een ander meetinstrument, een teller of iets dergelijks worden toegevoerd. In de ingangsschakeling van de oscilloscoop treedt daarbij slechts een minimaal energieverlies op.

Het complete ingangssysteem dat hierboven werd beschreven biedt een aantal voordelen, waarvan het belangrijkste misschien wel is dat de breedbandoscilloscoop over het hele nominale bandbreedtegebied effectief kan worden gebruikt, zonder dat de gebruiker zelf speciale ingangsschakelingen moet bouwen. Dit betekent verder dat de metingen, vooral die bij hoge frequenties nauwkeuriger zullen zijn.

Het dubbele ingangssysteem leidt dus tot een grotere meetnauwkeurigheid, vooral op het gebied van de snelle impulsen en vereenvoudigt de procedure om deze betere nauwkeurigheid te bereiken.



Afb. 2. De oscilloscoop PM 3370 bij het meten van hoogfrequente geheugens. Deze scoops worden gebruikt in elektronische telefooncentrales. (foto's: Philips, Eindhoven)

## De 2e AES Convention in München

Na een goede start met een eerste Convention in Keulen, had de 2e Convention van de AES-Central Europe Section in maart j.l. een succesvol verloop. Het aantal congresdeelnemers steeg van 220 naar 450, terwijl vele firma's aan de Convention gekoppelde expositie deelnamen: hun aantal steeg van 13 tot 25. De deelname uit Engeland, de Ver. Staten, alsook uit Noord-, Zuid- en Oosteuropese staten was aanzienlijk.

Dit congres bood 41 voordrachten van auteurs met 14 verschillende nationaliteiten. Van deze 41 voordrachten zijn er 29 onder vorm van „preprint“ beschikbaar. Bijgaande lijst geeft de titels van deze preprints, welke op 3 na verkrijgbaar zijn door overschrijving van:

US \$ 0.75 per stuk voor AES-leden

US \$ 1.00 per stuk voor niet-leden

op rekening no. 430-090.7071 = 15 van Kredietbank, B-1000 Brussel voor Audio Engineering Society Inc., New York.

- A 1 J. W. Rémoit: Panorama of problems raised by television Sound operations and equipment (F)
- A 3 S. Vladkow: The Sound recording method in the light of some problems of music-aesthetic nature. (D)
- A 4 E. J. Völker: Sound recording and acoustics in the new dancemusic studio of the Hessische Rundfunk (D)
- A 5 W. L. Kaffenberger: Audio engineering and equipment requirements for Stereo TV production that meet perceptual demands. (E)
- B 2 M. Otala: Circuit design modifications for minimizing transier intermodulation distortion in audio amplifiers (E)
- B 3 N.V. Franssen: Tempered tone-scale generation from a single oscillator. (E)
- B 4 M. A. Gerzon: Predistortion techniques for complex but predictable transmission systems. (E)

- B 5 W. Pohl: Suitable frequencies for wireless microphones (D)
- B 6 H. A. O. Wilms: Stop using the ambiguous dBm! (E)\*
- C 1 W. Rank: A studio cassette system, tape speed 9.5 cm/s (D)
- C 2 B. Blüthgen: „Unipot“. (D)
- C 4 J. Melits: Voltage controlled gain in the audio channel (E)
- C 5 L. de Kessel: Long term Program Attenuator (E)
- C 6 M. Krause: Volume control equipment with discrete display, variable dynamic properties and signal processing output (D)
- D 1 W. H. Iding: Unidirectional radiating Loudspeakers (E)
- D 4 A. V. Siniscal: High-intensity, modular tri & quad-amplification/loudspeaker systems (E)
- E 3 J. Vanwelkenhuysen: Results of research of acoustical condition for efficient work and agreeable living (E)
- E 5 R. Johnson: Acoustical design of the Hamilton Theatre auditorium, Ontario, Canada (E)
- E 6 V. Nösselt: The problem of „Klingen“ in the context of acoustical theories. (D)
- F 1 H. J. Griese: Electret microphone capsules (D)
- F 2 B. Weingartner: Comparison between objective headphone measurements on couplers and measurements with probe microphone on the ear. (D)
- F 3 T. Salava: Arrays of discrete sound sources and/or continuous line radiators. (E)
- F 4 R. Dominguez & J. Pfretzcher: Universal abacus for designing and calculating linear arrays with isotropics radiators and uniform amplitude distribution (E)
- I-1 A. Schaumberger: Impulse response of loudspeakers and audiofrequency equipment (D)
- I-2 J. Radnai: On the summation of the non-linearities of transmission elements in various interconnections (D)
- II-1 R. de Mori & A. Serra: Digital speech data transmission using pitch synchronous analysis and external coding (E)
- II-3 Z. Vajda et al: Fader with digital control (E)
- III-1 M. A. Gerzon: Periphony (with height sound reproduction) (E)
- III-3 D. H. Cooper & T. Shiga: Discrete-matrix multichannel stereo (E)\*.

\*) = uitverkocht.



# Nieuwe IC van Motorola

Motorola heeft een nieuwe interessante lineaire IC, type MC 3401 P, uitgebracht, een zgn. Quad op amp, d.w.z. vier exemplaren in één DIL behuizing. Dit circuit bezit enige interessante eigenschappen en is bovendien v.w.b. de prijs performance verhouding zo gunstig, dat we er enige aandacht aan willen besteden.  
De MC 3401 P is, zoals gezegd, in een plastic DIL behuizing ondergebracht en geschikt voor het temperatuurgebied van 0 tot +75 °C.

- We noemen enige specificaties:
- \* voedingsspanning enkelvoudig van +5 V<sub>dc</sub> tot +18 V<sub>dc</sub>
  - \* intern frequentie gecompenseerd
  - \* grote „unity gain” bandbreedte: gemiddeld 5 MHz
  - \* lage input biasstroom: gemiddeld 50 nA
  - \* open lus versterking: minimaal 1000

Een quad op amp maakt gecompliceerde schakelingen met een grote integratiegraad mogelijk. O.a. zijn toepassingen in actieve filters, multikanaal versterkers en oscillatoren interessant. In deze beschrijving zijn enige schakelingen gegeven waarin dit type IC uitstekend tot z'n recht kan komen. De lage voedingsspanning maakt batterijvoeding en/of compatibiliteit op TTL en andere logische niveaus eenvoudig mogelijk.

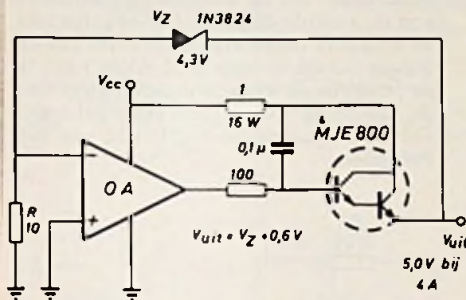


Fig. 1. Spanningregulator.

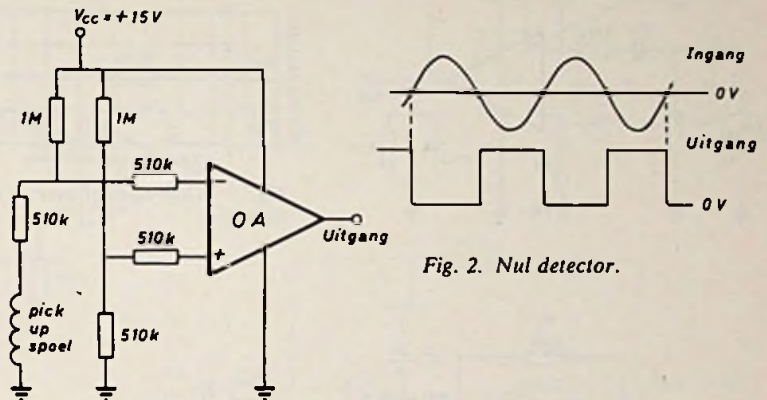


Fig. 2. Nul detector.

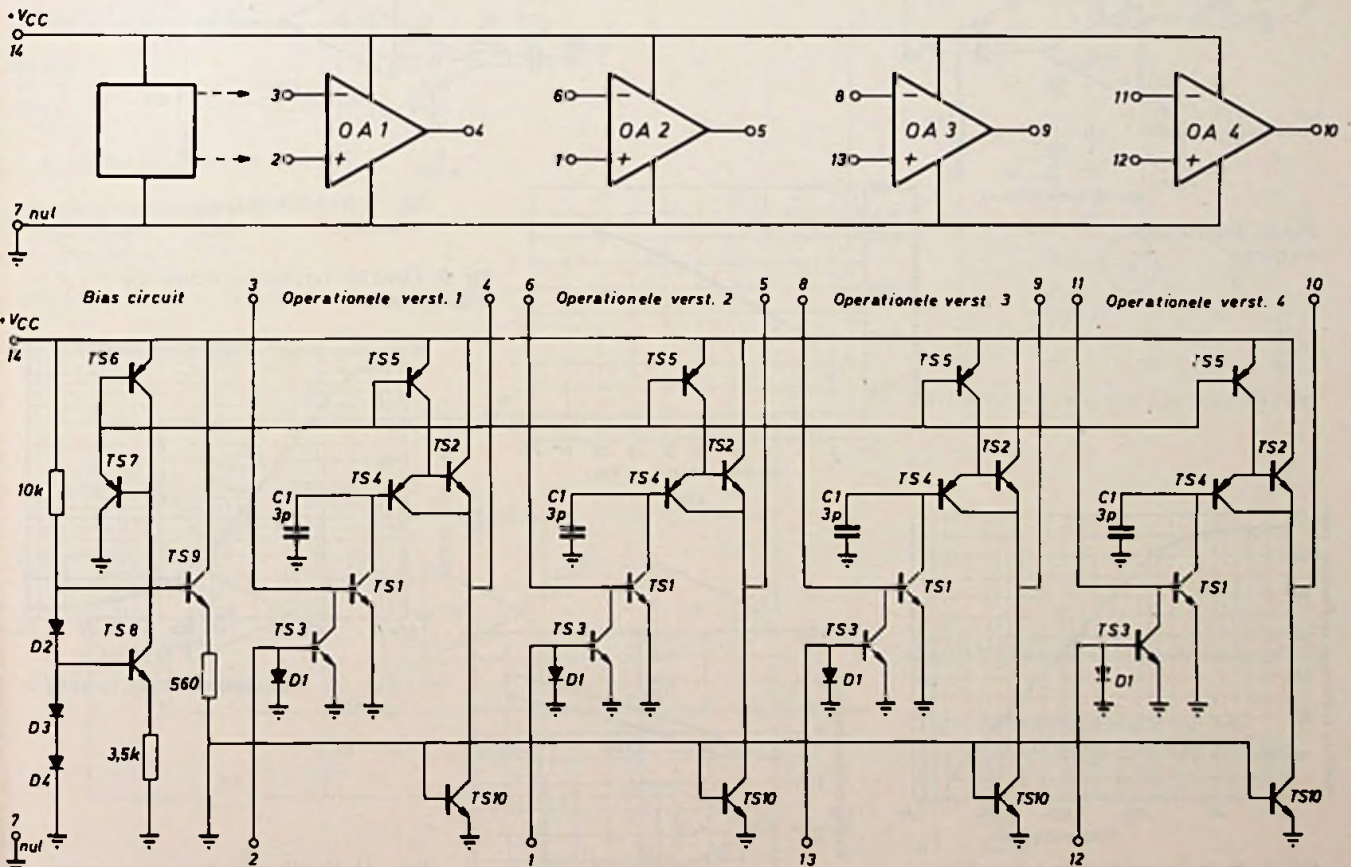


Fig. 3. Blokschema en schakeling van de MC 3401 P.



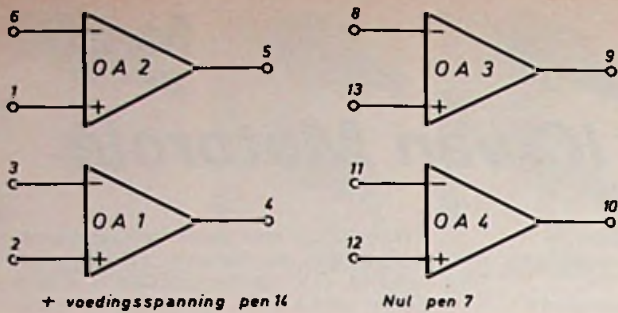


Fig. 4. Pinning van de MC 3401 P.

Een belangrijk aspect moet echter niet uit het oog worden verloren: Dit circuit is bepaald niet geschikt in toepassingen waarin extreme versterkings- en drifttolerantie eisen worden gesteld. De ingangstrap is nl. niet zoals bij de meeste typen op amp's opgebouwd uit een long tailed pair of differentiaal versterker maar, zoals de schakeling van het circuit laat zien, uit twee eenvoudige DC-gekoppelde in GES geschakelde NPN transistoren. Daardoor bedraagt de temperatuurdrijf van deze ingangstrap ca. 2 mV/°C.

Eveneens zijn enige „typical” karakteristieken weergegeven, waarbij de volgende parameters gelden:

$V_{cc}$  = voedingsspanning = + 15 V<sub>dc</sub>.

R belasting = 5 kΩ;

omgevingstemperatuur = + 25 °C.

$V_o = V_z + 0,6 V_{dc}$

Weerstand R dient voor de biasing van de zenerdiode. Als de temperatuurcoëfficiënt van de zenerdiode positief is en gelijk aan de negatieve temperatuurcoëfficiënt van de ingang van de op amp ( $\approx 2 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ ) dan is de resulterende temperatuurcoëfficiënt van de schakeling 0. Een 7 volt zener zal ongeveer een temperatuur coëfficiënt van nul opleveren.

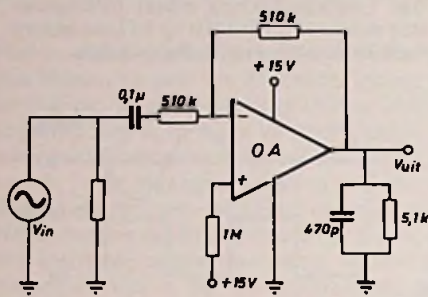


Fig. 5. Klein signaal overzet gevoeligheid.

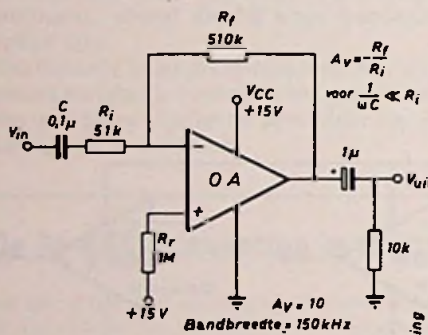


Fig. 6. Inverterende versterker.

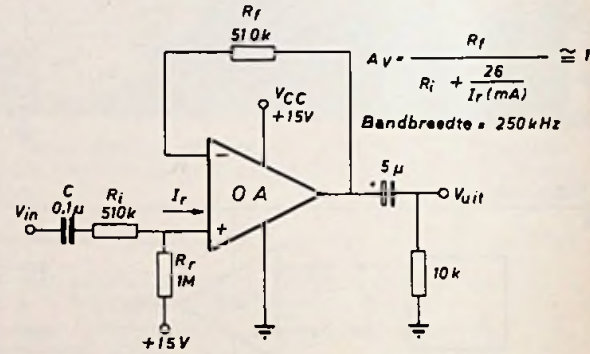
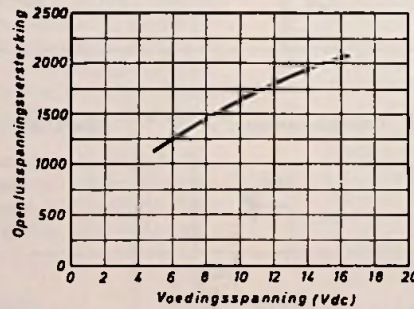


Fig. 7. Niet-inverterende versterker.

Fig. 9. Open lus versterking versus voedingsspanning.

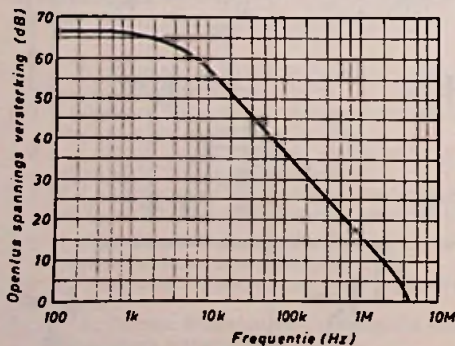


Fig. 8. Open lus versterking versus frequentie.

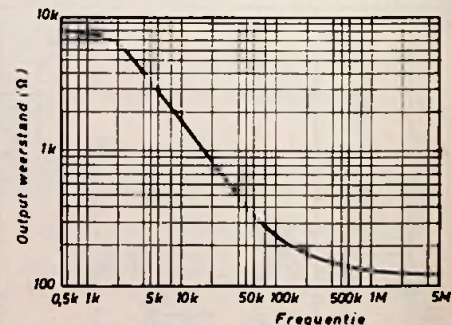


Fig. 10. Uitgangsweerstand versus frequentie.

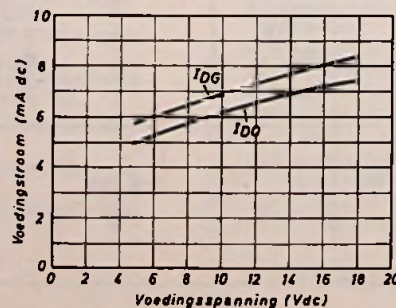


Fig. 11 Voedingsstroom versus voedingsspanning.



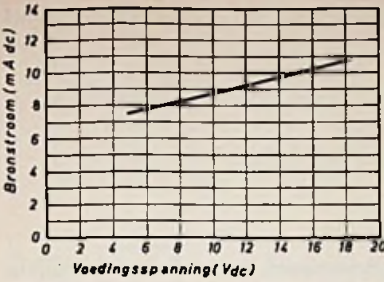


Fig. 12. Bronstroom versus voedingsspanning.

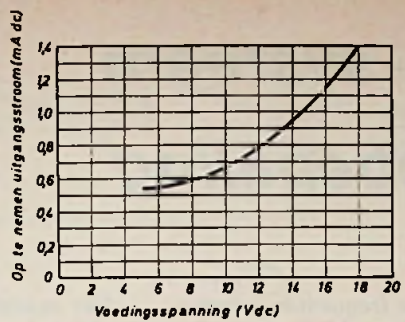


Fig. 13. Op te nemen uitgangsstroom versus voedingsspanning.

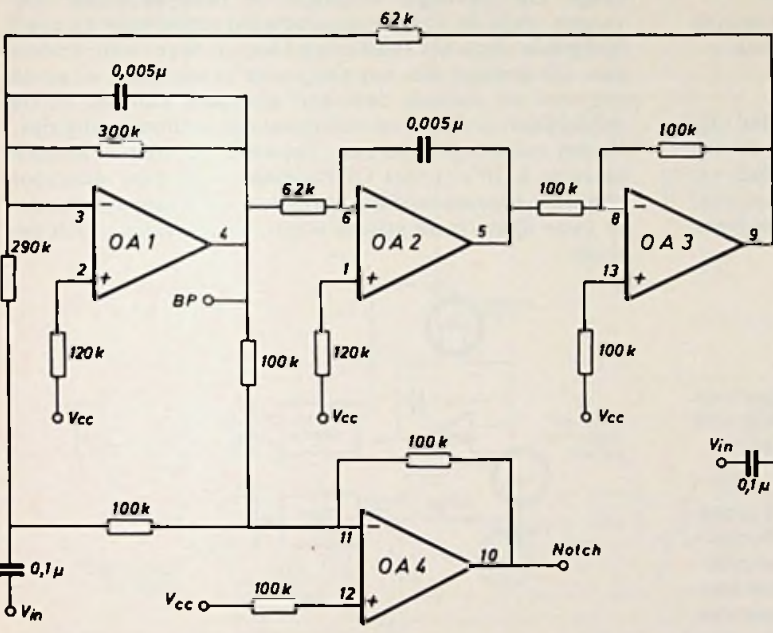


Fig. 16. Bandoorlaat en Notch filter.

Bandoorlaatuitgang = pen 4  
 Notch uitgang = pen 10  
 $V_{cc}$  (pen 14) = + 12 V  
 nul = pen 7  
 Middenfrequentie = 500 Hz  
 $Q = 5$   
 Bandoorlaatversterking = 1

Fig. 14. Inverterende versterker.

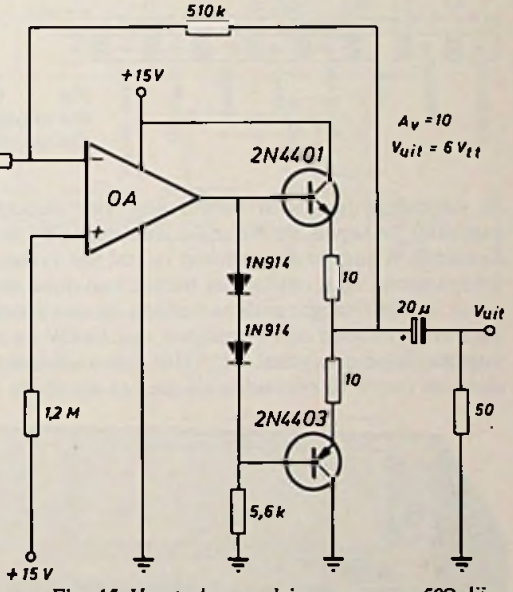
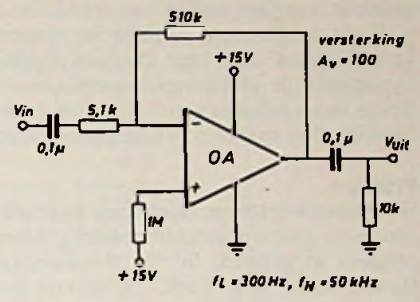


Fig. 15. Versterker en driver voor een 50Ω lijn.

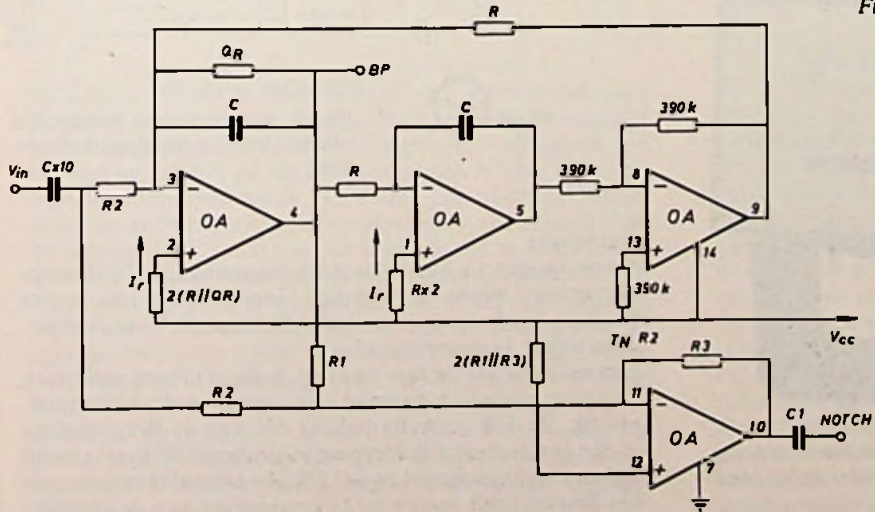


Fig. 17. Basis banddoorlaat en Notch filter.

$T_{BP}$  = middenfrequentieversterking  
 $T_N$  = banddoorlaat Notch versterking  
 $R1 = QR$   
 $R2 = \frac{R1}{T_{BP}}$   
 $R3 = T_N R2$   
 $\omega_0 = \frac{1}{RC}$



# Het Omega-systeem voor positiebepaling

C. S. Vonk

In deze tijd, waarin steeds hogere frequenties worden gebruikt voor het maken van draadloze verbindingen, is het wellicht interessant melding te maken van een ontwikkeling in het zeer lage frequentiegebied (VLF), nl. het hyperbolische plaatsbepalingssysteem OMEGA. Enige jaren geleden werd dit, door de Amerikaanse marine ontwikkelde systeem, vrijgegeven voor civiel gebruik.

## Principe

Het Omega-systeem meet nauwkeurig het faseverschil tussen twee vast opgestelde zenders. Momenteel zijn er vier zenders in gebruik, nl. in Noorwegen, op Trinidad, op Hawaï en in New York. De laatste post zal worden verplaatst naar North-Dakota en tevens een zender met meer vermogen krijgen.

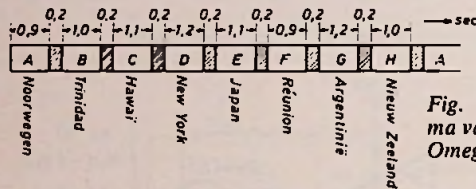
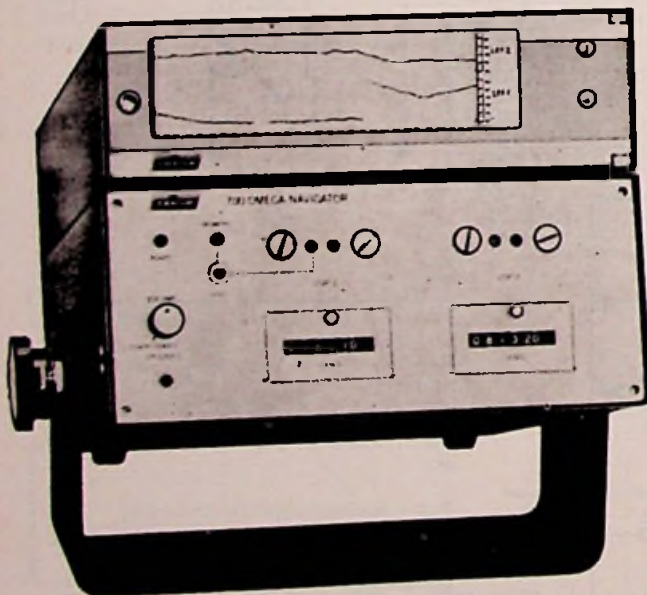


Fig. 1. Uitzendschema van de gehele serie Omega-zenders.

In de nabije toekomst zullen nog vier zenders worden geplaatst: in Japan, op Réunion, in Argentinië en in Nieuw-Zeeland. Wanneer dit voltooid is, zal het systeem wereldomspannend zijn, omdat het bereik van deze zenders zeer groot is. De Omegazenders werken op een frequentie van 10,2 kHz, hebben een vermogen van 10 kW en zenden een ongemoduleerd signaal uit. Het uitzendschema van de stations duurt 10 seconden en ziet er uit als in fig. 1.



Omega ontvanger type 700 van Tracor. Onderste paneel is de ontvanger met de digitale aanwijzing, bovenste paneel is de z.g. track-plotter.

Het schema is gesynchroniseerd met het internationale tijdsein van WWV (Fort Collins, Colorado, VS). De ontvanger moet eveneens worden gesynchroniseerd, omdat deze anders niet zou „weten” welk station hij ontvangt. De ontvanger vergelijkt nu twee na elkaar ontvangen signalen van een geselecteerd zenderpaar en geeft in digitale vorm het faseverschil tussen deze twee zenders aan. Dit gebeurt met nog een ander zenderpaar, waarvan één van de stations deel kan uitmaken van het eerste zenderpaar, zodat steeds minimaal drie stations nodig zijn. Na het aanbrengen van een „skywave”-correctie, kunnen de twee LOP's (Lines Of Position) in speciaal daarvoor bewerkte kaarten worden opgezocht. Het snijpunt van deze twee lijnen is de positie waarin de ontvanger zich bevindt.

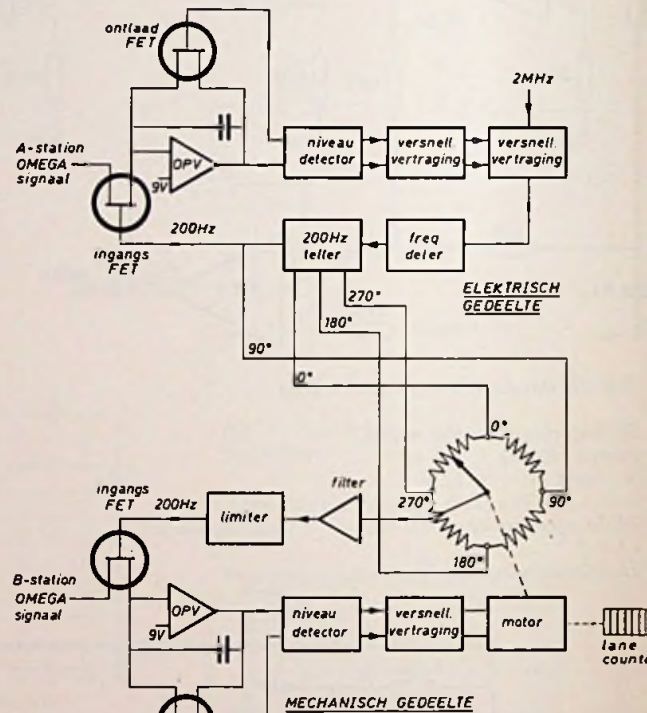


Fig. 2. Vereenvoudigd blokschema van het Omega-positiebepalende systeem.

## Ontvanger

De ontvanger die hier zal worden besproken, de 700 Omega Navigator, wordt vervaardigd door Tracor Inc. welke firma in Nederland door Radio-Holland N.V. te Amsterdam wordt vertegenwoordigd.

Het netwerk dat de fase bepaalt, bestaat uit een elektrisch en een mechanisch gedeelte (zie vereenvoudigd blokschema fig. 2). Elk gedeelte bekijkt één van de twee stations in een geselecteerd zenderpaar en probeert 90° faseverschil met hetingangssignaal en het 200 Hz-sig-naal te krijgen. Als het faseverschil tussen de twee signalen aan de ingangs-



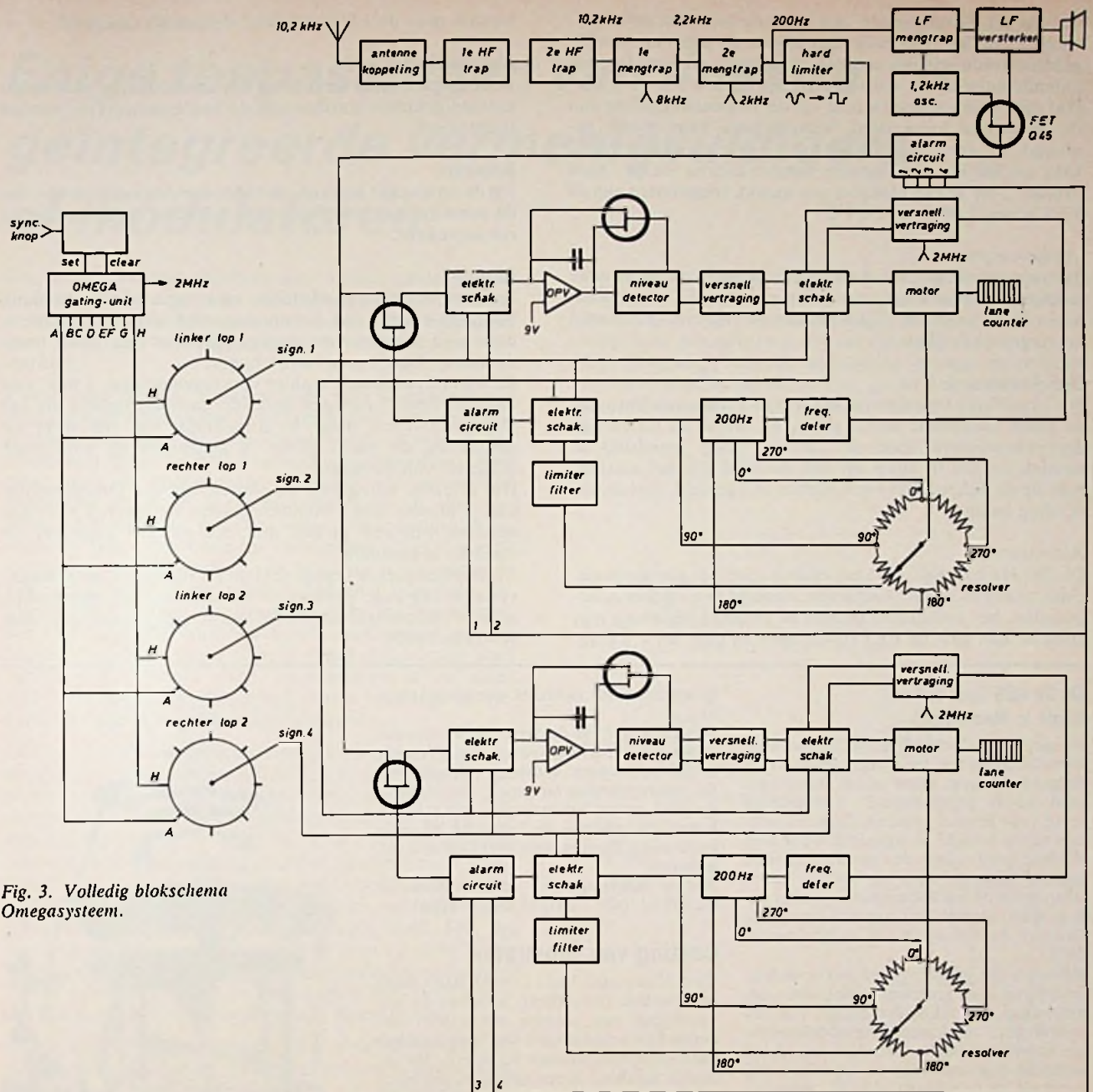


Fig. 3. Volledig blokschema Omegasysteem.

FET geen  $90^\circ$  is, zal de versterker een uitgangsspanning hebben, waardoor de condensator positief of negatief wordt opgeladen, afhankelijk van het voor- of naaljen van het ingangssignaal op het 200 Hz-signaal. Als het uitgangssignaal voldoende sterk is, wordt het door de niveau detector gedetecteerd, die op zijn beurt een signaal naar de ontlad-FET zendt, om de condensator te ontladen. Van de niveaudetector gaat er een signaal naar het versnellings/vertragsnetwerk, dat het 2 MHz-signaal vertraagt of versnelt, om het faseverschil aan de ingang van de ingangs-FET weer op  $90^\circ$  te brengen. De mate waarin deze vertraging of versnelling heeft plaatsgehad, wordt nu d.m.v. vier, elk  $90^\circ$  in fase verschoven uitgangen op de stator van de „resolver“ gezet. Het faseverschil tussen het eerste ingangssignaal en het 200 Hz-signaal wordt via de rotor van de resolver aan de gate van de tweede ingangs-FET toegevoerd.

Zendt het tweede station van het geselecteerde zenderpaar, dan is het faseverschil tussen dit signaal en het bovengenoemde uitgangssignaal van de resolver niet langer  $90^\circ$  en de versterker heeft een uitgangssignaal dat de condensator oplaadt. De tweede niveaudetector ontlad nu weer via de ontlad-FET de condensator en geeft een signaal aan het versnellings/vertragsnetwerk, waarvan de uitgang met de motor is verbonden en deze verdraait de rotor van de resolver en een telwerkje (lane counter). De stand van de rotor komt overeen met het faseverschil tussen de twee stations, omdat de signalen op de stator van de resolver overeenkomen met het eerste station en de rotor door het tweede signaal wordt verdraaid. De overeenkomende componenten in beide gedeelten kunnen nu worden samengevoegd en d.m.v. een elektronische schakelaar resp. op het eerste en tweede zendersignaal worden aangesloten. Het complete blokschema van fig. 3



bestaat uit de ontvanger, een alarmcircuit, een elektronische schakelaar die zorgt dat alleen de signalen van de geselecteerde stations worden vergeleken en twee fasebepalende netwerken, die identiek zijn.

Het ontvangen signaal wordt via de antennekoppeling aan de ontvanger toegevoerd, waarin twee keer wordt gemengd, nl. eerst met 8 kHz tot 2,2 kHz en daarna met 2 kHz tot 200 Hz. De signalen worden daarna via de „hard limiter“, die er een blokgolf van maakt, toegevoerd aan de FET's van LOP-1 en LOP-2.

#### Audio-output

Het sinusvormige 200 Hz-uitgangssignaal van de tweede mengtrap gaat ook naar een LF-mengtrap, die er een toon van 1 kHz van maakt. Dit is gedaan om het synchroniseren te vergemakkelijken.

#### Synchroniseren

Na 30 minuten opwarmtijd, waarin de 2 MHz-oscillator op de juiste frequentie wordt gebracht, wordt de ontvanger gesynchroniseerd door de „Sync.“-knop ingedrukt te houden en los te laten op het moment dat het station, waarop de linker LOP-1-schakelaar is ingesteld, met de uitzending begint.

#### Alarmcircuit

De 200 Hz-blokgolf gaat bovendien naar het alarmcircuit. Ontbreekt één van de 4 signalen, doordat een station is uitgevallen, het circuit niet in orde is, of de netspanning niet goed is, dan gaat de FET (Q45) open en gaat het 1,2 kHz-

signaal naar de LF-versterker als een alarmsignaal.

#### Omega Gating Unit

De Omega Gating Unit zorgt dat alleen de d.m.v. de schakelaars gekozen stations aan de beide netwerken worden toegevoerd.

#### Recorder

Op de ontvanger kan een recorder worden aangesloten, die de aanwijzingen van beide lane counters op een papieren rol aantekent.

#### Besluit

De met het Omega-systeem verkregen positieafwijking bedraagt minder dan 2 zeemijlen. Met satellietnavigatie is natuurlijk een grotere nauwkeurigheid te verkrijgen, maar de kosten liggen vele malen hoger.

De op conventionele manier verkregen positie, d.m.v. een sextant, heeft ongeveer dezelfde nauwkeurigheid als het Omega-systeem, maar is afhankelijk van het weer en gedurende de nacht alleen te gebruiken bij voldoende schijnsel van de maan.

Het aflezen, corrigeren en plotten van een Omegapositie kan in minder dan 3 minuten geschieden, terwijl voor het bepalen van een positie met een sextant ongeveer 30 minuten is gemoeid.

Als overgangsfase tussen sextant en satelliet is het Omega-systeem een zeer interessant verschijnsel, dat zijn praktische bruikbaarheid aan boord van schepen reeds meer dan bewezen heeft.

### De 3e AES Convention komt in Nederland!

Aangezien de Central Europe Section reeds bijna 200 leden telt, is het begrijpelijk dat het volgende congres thans in het Beneluxgebied wordt georganiseerd. Aanvankelijk werd voor Brussel gekozen, doch om redenen van technische en organisatorische aard voldeed geen enkele der geboden ruimten aan de gestelde eisen en viel de keuze uiteindelijk op Rotterdam met haar uitermate geschikt Muziek- en Congressentrum „de Doelen“ en wel op 20, 21 en 22 februari 1973.

RE-lezers die geïnteresseerd zijn in verdere informatie, o.m. programma, deelname, lidmaatschap van AES, presentatie van een voordracht, tentoonstellingsvoorwaarden en hotelaccommodatie, worden vriendelijk verzocht hun aanvraag in te dienen (bij voorkeur op briefkaart) vóór 15 september e.k. aan: Herman A. O. Wilms  
Secretary CES/AES  
Zevenbunderslaan 109, B-1190 Vorst-Brussel, België.

### Cursussen beeld en geluid

Philips Nederland n.v. zal van september 1972 tot en met april 1973 in het Filosoficum Dynselburg te Huis ter Heide een aantal cursussen geven met als doel de deelnemers op de hoogte te brengen van de werking en schakeling van de verschillende ketens in de moderne professionele toepassing van beeld- en geluidapparatuur.

Op het programma van de geluidscursus staan ondermeer de behandeling van grondbegrippen van het geluid, eenvoudige (zaal)akoestiek, microfoons, luidsprekers en versterkers. Ook aan praktijk en pro-

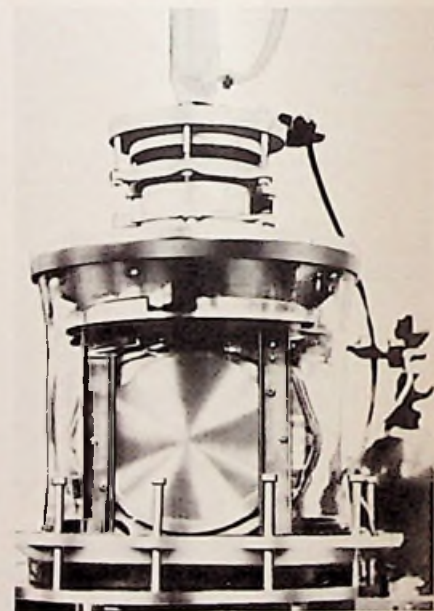
jecten zal ruime aandacht worden geschonken.

Het lesrooster van de cursus beeld vermeldt ondermeer beeldopbouw, weergeefbuis, schakelapparatuur, audio- en videodistributie, videorecording en optiek. Het praktijkgedeelte omvat het realiseren van schakelketens ten behoeve van bewaking, educatie en zo meer. De cursussen duren elk drie volle dagen.

Nadere inlichtingen bij de afd.: Beeld en Geluid tel. 040 - 433333 toestel 82683.

### Coating van substraten

Ultra Electronics Ltd., Londen (GB), heeft een machine ontwikkeld, waarmee de vervaardiging van gecoate substraten voor dunne-film schakelingen van hoge kwaliteit aanzienlijk kan worden verbeterd. De bedoelde machine is een geheel automatisch werkend vacuüm-kamer sputter-apparaat, waarmee een dunne film tantalium/aluminium mengsel op het substraat wordt neergeslagen door het gelijktijdig ver„sputteren“ van twee metalen van een samengestelde kathode. Het sputter-apparaat heeft - continu werkend - een maximale dagproductie van 5½ m<sup>2</sup>. Handmatige verwerking van substraten kon geheel vervallen door combinatie van de nieuwe sputtertechniek met een ultrasone reinigingsmodule, waardoor per uur 36 alumina of 60 glazen substraten gecoat kunnen worden. Om dunne-film schakelingen te kunnen vervaardigen is een absolute reinheid van het substraat vereist. De handmatige laboratoriumreinigingsmethoden waren te langzaam en in het algemeen slechts geëigend voor één fabricage stadium, zodat aanzienlijke organisatorische moeilijkheden ontstonden. Een veelzijdig toe te passen ultrasone



Ultrasone substraat reinigingsmodule

substraat reinigingsmodule ondervindt dit probleem en zorgt voor een soepel verlopende voortgang in deze belangrijke productiefase van microschakelingen. De reinigingsmodule werkt met „Freon“ TWD-602 en „Freon“ TF oplossingen van Du Pont de Nemours.

De eigenschappen van „Freon“ zijn zodanig dat zowel onbewerkte, gecoate en van sporen voorzien substraat eenvoudig en snel kunnen worden gereinigd, zodat de module in alle fabricagestadia is te gebruiken.



# Enige toepassingen van lineaire geïntegreerde vermenigvuldigers of modulatoren

Zo langzamerhand hebben een aantal geïntegreerde lineaire schakelingen een definitieve plaats verworven in vele essentiële bouwstenen van een radio-ontvanger met name in middenfrequent- of laagfrequent versterkers.

Enkele van de vele redenen voor hun toepassing zijn hun geringe afmetingen in vergelijking met conventionele schakelingen, hun laag energieverbruik en niet in het laatst hun hoge betrouwbaarheid en levensduur. Speciaal heeft de operationele versterker een belangrijke toepassing gekregen in audio-versterkers als voorversterkend element of in een actieve klankregeling. Vanwege de zeer grote open lus versterking is het mogelijk een zware tegenkoppeling aan te brengen waardoor de eigenschappen van de gehele schakeling nagenoeg onafhankelijk worden van de parameters van de versterker en nog slechts door het tegenkoppelnets worden bepaald. Op deze wijze zijn de schakelingen met operationele versterkers goed reproduceerbaar en laten zich twee identieke versterkers, zoals benodigd in stereo-apparatuur, vrij eenvoudig realiseren.

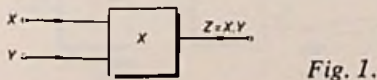
Ook voor middenfrequentversterkertrappen zijn geïntegreerde schakelingen op de markt gekomen die zodanig zijn uitgevoerd dat uitwendig, behalve de voedingsspanning, nog slechts een bandfilter en enige ont-koppelcondensatoren behoeven te worden aangesloten om een volledige middenfrequent versterker te realiseren. Vaak is de versterker van aansluitingen voor automatische sterkte regeling voorzien en werken de FM-middenfrequentversterkers zelfbegrenzend. Het ligt nu voor de hand, dat de volgende stap in deze drang naar toepassing van geïntegreerde schakelingen bestond in het overbruggen van de link tussen MF- en LF-versterker m.a.w. de integratie van de detector-trap.

Waren de vorige schakelingen nog conventioneel in die zin dat zij in feite niets meer of minder zijn dan een integratie van de actieve elementen uit bestaande MF- of audioversterkers, zo berusten de geïntegreerde detectoren op geheel andere principes die tot nog toe in een met normale halfgeleiders uitgeruste ontvanger niet worden toegepast.

## Geïntegreerde AM-detectoren

De geïntegreerde detectoren bevatten als basis een lineaire vermenigvuldiger ofwel modulator. In principe is dit een circuit met twee ingangen en een uitgang (fig. 1). Legt men aan de ingangen de signalen  $x$  en  $y$  aan dan verschijnt aan de uitgang een signaal  $z$  dat nagenoeg gelijk is aan het produkt van beide ingangsschakelingen, dus  $z = x \cdot y$ .

Dat de benaming „modulator” niet vreemd is blijkt



wanneer we  $x = 1 + m \cos \omega_{in}t$  en  $y = A_0 \cos \omega_0t$  aanleggen. Aan de uitgang verschijnt dan nl. het produkt  $x \cdot y = A_0 (1 + m \cos \omega_{in}t) \cos \omega_0t$ , hetgeen een amplitude gemoduleerd signaal voorstelt. Het inwendige van de schakeling bestaat in principe uit twee wisselschakelaars (fig. 2a en 2b) gevormd door de transistoren TS1 t/m TS4.

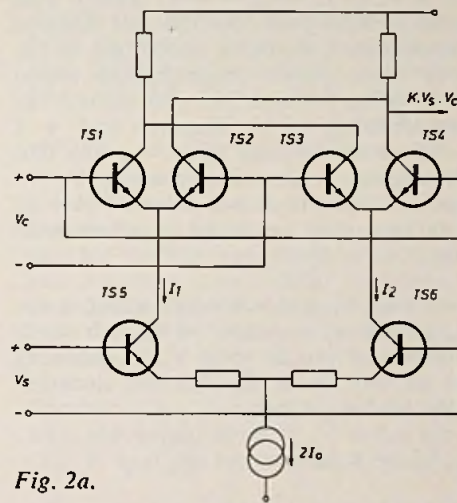


Fig. 2a.

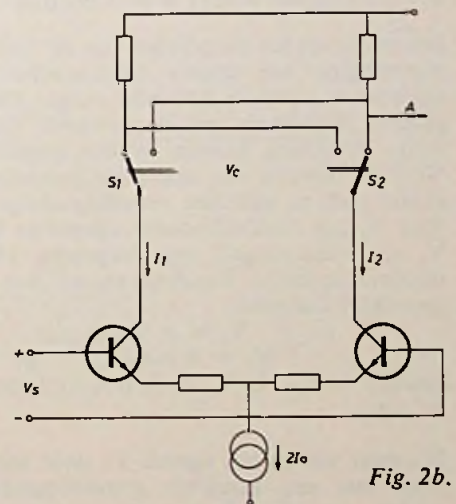


Fig. 2b.

Wanneer  $V_c$  voldoende positief is ( $\approx 1$  volt), geleiden (satureren) TS1 en TS4 terwijl TS2 en TS3 gesperd zijn. De transistoren TS1 en TS4 representeren dan een doorverbinding zodat we de equivalente schakeling van fig. 2b verkrijgen. Is omgekeerd  $V_c \approx -1$  volt dan geleiden juist TS2 en TS3 waardoor de schakelaars in fig. 2b omklappen.



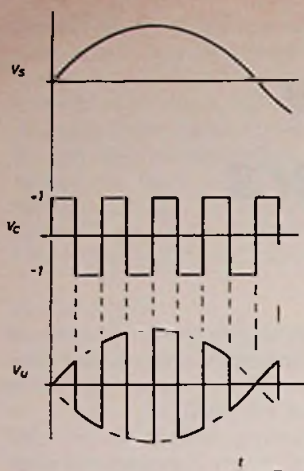


Fig. 3.

Daar  $I_1 = I_0 + S \cdot V_s$  en  $I_2 = I_0 - S \cdot V_s$ , waarin  $S$  de steilheid is van het verschil paar TS5-TS6 met inbegrip van de emitterweerstand, wordt de stroom die in fig. 2b naar punt A loopt steeds omgeschakeld tussen  $I_0 + S V_s$  en  $I_0 - S V_s$ . Wanneer we even afzien van de constante component  $I_0$  en  $V_c$  aangeven met  $+1$  als  $V_c = +1$  volt en met  $-1$  als  $V_c = -1$  volt dan ontstaat aan de uitgang A de wisselspanning  $V_u = K \cdot V_s \cdot V_c$  waarin de constante  $K$  een maat is voor de optredende versterking. Een en ander is schematisch aangegeven in fig. 3.

Natuurlijk zal wanneer  $V_c$  niet voldoende groot is om de schakelaars „volledig om te zetten” in  $V_u$  toch steeds een vrij grote component van de vorm  $V_s \cdot V_c$  aanwezig zijn. Nemen we nu voor beide signalen een sinusvormige spanning dan vinden we met

$$V_s = A \cos \omega_1 t \text{ en } V_c = B \cos (\omega_2 t + \varphi)$$

$$V_u = K \cdot V_s \cdot V_c = KAB \cos \omega_1 t \cos (\omega_2 t + \varphi)$$

$$= \frac{KAB}{2} \{ \cos [(\omega_1 + \omega_2) t + \varphi] + \cos [(\omega_1 - \omega_2) t - \varphi] \}$$

Daarnaast treden tengevolge van de niet ideale vermenigvuldiging nog hogere harmonischen op met frequenties  $n \omega_1 \pm m \omega_2$  welke echter klein zijn in amplitude vergeleken met de gewenste componenten en welke eenvoudig kunnen worden uitgefilterd.

Voor de detectie van amplitude gemoduleerde signalen maakt men nu van deze vermenigvuldiger gebruik door voor  $V_s$  het middenfrequent signaal te nemen en voor  $V_c$  een vierkantsgolf met frequentie identiek aan de middenfrequentie. Beschouwen we van  $V_c$  alleen de grondgolf dan geldt:

$$V_s = A(t) \cos \omega_m t$$

$$V_c = E \cos (\omega_m t + \varphi)$$

$$\text{dus } V_u = K \cdot V_s \cdot V_c = KE A(t)/2 [\cos (2\omega_m t + \varphi) + \cos \varphi]$$

Wanneer we nu het signaal  $V_u$  door een laag doorlaat filter met een geschikte grensfrequentie sturen verschijnt aan de uitgang van dit filter het signaal

$$V_{LF} = \frac{1}{2} KE \cos \varphi \cdot A(t),$$

hetgeen proportioneel is met de omhullende (dus de modulatie van het MF-signaal ( $\cos \varphi \neq 0$ )). Het betreffende signaal  $V_c$  kunnen we van het MF-signaal zelf betrekken door dit voldoende te versterken en daarna te begrenzen of door het MF-signaal aan een schmitt-trigger aan te leggen. Schematisch heeft de detector dan de vorm als aangegeven in fig. 4.

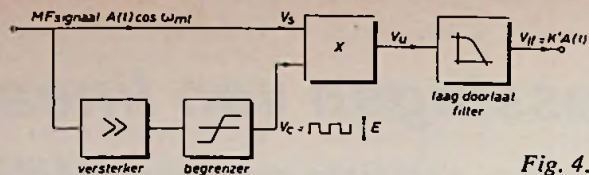


Fig. 4.

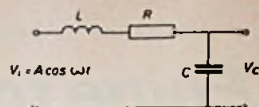


Fig. 5.

Voordelen t.o.v. de conventionele diode detectie liggen in een betere lineariteit, extra versterking en een betere frequentie karakteristiek. Al met al zijn de voordelen hier echter niet groot en wegen nauwelijks op tegen de vergrote complexiteit van de schakeling.

### Geïntegreerde FM-detectoren

De modulator uit fig. 2 is eveneens bruikbaar als FM-detector wanneer we voor  $V_c$  een signaal kiezen met frequentie gelijk aan die van het aangeboden FM-signaal, doch met een fase-verschuiving binnen een bepaald gebied evenredig met de frequentie.

Geven we het FM-signaal weer door

$$V_s = A_0 \cos [\omega_0 t + m/\omega_m A_1(t) \cos (\omega_m t)] = A_0 \cos \psi(t)$$

en nemen we

$$V_c = A_0 \cos [\psi(t) + \varphi(\omega)]$$

dan levert de uitgang van de modulator

$$V_u = K \cdot V_c \cdot V_s =$$

$$K A_0^2/2 [\cos \varphi(\omega) + \cos (2\psi(t) + \varphi(\omega))].$$

Na filtering door een laag-doorlaatfilter vervalt de tweede term en ontstaat  $V_{LF} = \frac{1}{2} K A_0^2 \cdot \cos \varphi(\omega)$ . Voor het FM-signaal geldt

$$\omega = \omega_0 - m A_1(t) \sin \omega_m t.$$

Zorgen we nu dat  $\varphi(\omega) \approx 90^\circ - \alpha(\omega - \omega_0)$  dan vinden we

$$V_{LF} = \frac{1}{2} K A_0^2 \cdot \cos [90^\circ - (\omega - \omega_0)\alpha] = \frac{1}{2} K A_0^2 \cdot \sin [\alpha(\omega - \omega_0)]$$

$$= \frac{1}{2} K A_0^2 \cdot \sin [\alpha m A_1(t) \sin \omega_m t] = \frac{1}{2} K A_0^2 \cdot \sin \theta.$$

Wanneer nu  $\theta \ll 1$  dan geldt  $\sin \theta \approx \theta$ , dus  $V_{LF} \approx \frac{1}{2} K A_0^2 \cdot \alpha m A_1(t) \sin \omega_m t$ , hetgeen precies het gewenste laagfrequent signaal voorstelt.

De gewenste fase-verschuiving  $\varphi(\omega)$  realiseren we met een serie L-R-C kring afgestemd op  $\omega_0$  (fig. 5).

De uitgangsspanning  $V_c$  wordt nu

$$V_c = B(\omega) \cos (\omega t + \varphi) \text{ met } 90^\circ - \varphi \approx 2Q \cdot (\omega - \omega_0) / \omega_0,$$

waarin  $Q$  de kwaliteitsfactor van de trillingskring is ( $Q = 1/R \sqrt{L/C}$ ).

De term  $\alpha$  is dientengevolge gelijk aan  $2Q/\omega_0$  voor  $\omega - \omega_0/\omega_0 \ll 1$ .

Uiteindelijk geldt dus:

$$V_{LF} \approx (K A_0^2 Q/\omega_0) \cdot m \cdot A_1(t) \sin \omega_m t.$$

Hierbij is verondersteld dat de amplitude van  $V_c$  groot genoeg blijft om de modulator volledig door te schakelen.

Tevens moeten we  $Q$  zodanig kiezen dat  $\alpha m A_1(t) \ll 1$ . Daar  $m A_1(t) \leq \omega_m$  zijnde de maximale zwaai, moet dus voldaan zijn aan  $2Q \omega_m/\omega_0 \ll 1$  ofwel  $Q \ll \omega_0/2\omega_m$ , waaraan in de praktijk bijna altijd automatisch voldaan is. ( $Q < 100$ ). Het blokschema van de schakeling wordt gegeven in fig. 6.

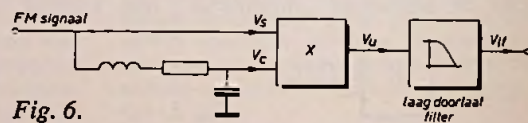


Fig. 6.



Een vergelijking van fig. 4 met fig. 6 toont dat men eenvoudig van AM-detectie op FM-detectie over kan gaan door slechts de begrenzer te vervangen door een serie-resonantiekring. Men ziet direct dat de gehele afregelprocedure hier slechts neerkomt op het afstemmen van de LC-kring op de middenfrequentie hetgeen veel eenvoudiger is dan de procedure die men moet volgen om een ratio-detector of discriminator af te regelen. Vanwege een kleiner aantal essentiële passieve componenten is tevens de invloed van veroudering of temperatuur-effecten veel kleiner dan in de conventionele schakelingen. Daarbij is de gevoeligheid groter en de lineariteit beter zodat de schakeling superieur is aan de radiodetector.

### Praktische uitvoeringsvorm van een geïntegreerde modulator

Als voorbeeld van een in de handel verkrijgbare modulator geven we in fig. 7 de principe schakeling van de MC 1596 van Motorola.

Een typische instelling van deze modulator is weergegeven in fig. 8. Met de weerstand  $R_c$  kan men de versterking (de constante  $K$ ) van de schakeling instellen. De 500  $\Omega$  potmeter tussen klem 10 en aarde dient om de offset op de uitgang af te regelen. Enige karakteristieke gegevens zijn onderstaand samengevat.

Maximale dissipatie	: 680 mW
Maximaal ingangssignaal	: 5 volt
Versterking	: 3,5 maal
Bandbreedte voor $V_c$ (60 mV)	: 300 MHz
Bandbreedte voor $V_s$ (300 mV)	: 80 MHz

### Fase-volg schakeling (Phase locked loop)

Een tweede detectie mogelijkheid voor FM-modulatie en voor vele andere toepassingen wordt gevormd door een fase-volg schakeling (Eng.: „Phase locked loop”) welke we hierna afkorten tot PLL. Het blokschema van zo'n PLL is weergegeven in fig. 9.

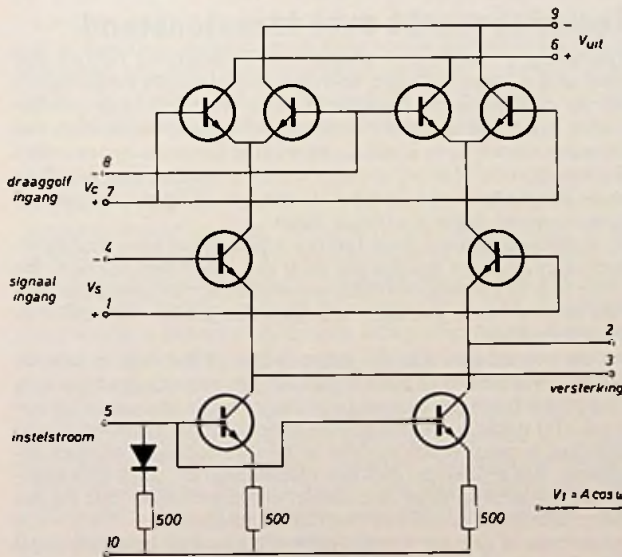


Fig. 7.

De hierin voorkomende modulator levert een uitgangssignaal waarvan de component  $K_1 \cos \varphi$  een maat is voor de fase-verschuiving tussen de signalen  $V_1$  en  $V_2$ . Het signaal  $V_2$  wordt betrokken van een spanninggestuurde oscillator die een frequentie levert welke proportioneel is met de aangelegde stuurspanning volgens  $\omega = K_2 \cdot V_{st}$ . Het lusfilter zorgt er voor dat nagenoeg alleen de component  $K_1 \cos \varphi$  wordt doorgelaten.

Gaan we er nu vanuit dat de frequentie van het signaal  $V_2$  in de stationaire toestand gelijk is aan de frequentie van het signaal  $V_1$  dan geldt:

$$\omega_s = \omega_o = K_2 V_{st} = K_2 (V_c + K_1 \cos \varphi).$$

Bij openknippen van de regellus in punt P wordt de frequentie van de ongeregelde VCO bepaald door

$$\omega = K_2 \cdot V_c.$$

Noemen we deze frequentie  $\omega_1$  dan geldt dus:

$$\omega_s = \omega_1 + K_1 K_2 \cos \varphi.$$

Daar  $|\cos \phi| \leq 1$  vinden we:

$$\omega_1 - K_1 K_2 \leq \omega_s \leq \omega_1 + K_1 K_2.$$

Binnen dit frequentiegebied (het zogenaamde houd gebied) kunnen de frequenties van  $V_1$  en  $V_2$  dus aan elkaar gelijk worden gemaakt. Er bestaat dan een vast fase verschil tussen beide signalen, bepaald door

$$\cos \varphi = (\omega_s - \omega_1) / K_1 K_2$$

waaraan de fase-volgschakeling zijn naam ontleent.

Wanneer nu  $\omega_s$  als functie van de tijd verandert, dan zal de fasehoek  $\varphi$  tussen  $V_1$  en  $V_2$  eveneens als functie van de tijd veranderen. Is tevens de grensfrequentie van het lusfilter voldoende groot dan kan de uitgang van het filter deze relatief langzame variaties volgen waardoor op punt P een spanning

$$V_u = K_1 \cos \varphi = \omega_s - \omega_1 / K_2$$

verschijnt.

Speciaal in het geval dat  $V_1$  een frequentie gemoduleerd signaal is geldt

$$\omega_s = \omega_o - m A_1(t) \sin \omega_m t.$$

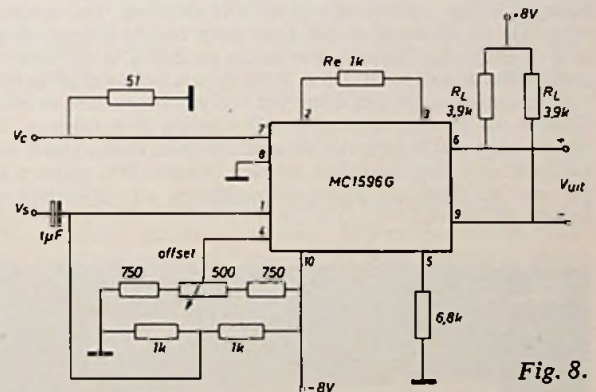


Fig. 8.

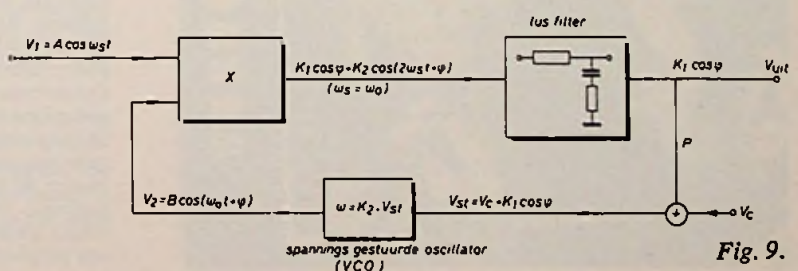


Fig. 9.



Kiest men  $V_c$  zodanig dat

$$\omega_1 = K \cdot V_c = \omega_0$$

dan geldt aldus

$$V_u = (\omega_0 - \omega_1)/K_2 = -(m A_1(t)/K_2) \cdot \sin \omega_m t.$$

zodat we in  $V_u$  weer het gedetecteerde FM-sigitaal tot onze beschikking hebben. In principe verschilt de detectie in dit geval niet van de hiervoor aangegeven methode afgezien van een iets betere lineariteit ten koste van een verhoogde complexiteit. (VCO i.p.v. L-C kring).

Wanneer we echter de bandbreedte van het laagdoorlaat filter zeer klein maken (zeg 5 Hz) dan kan dit filter alleen nog slechts langzame variaties volgen. Het resultaat is dan ook dat de VCO zich afstemt op de gemiddelde frequentie van het signaal  $V_1$  welke in dit geval gelijk is aan  $\omega_0$ .

De VCO volgt nu nog slechts langzame variaties van  $\omega_0$  dusdanig dat bijv. een langzaam verlopen van de middenfrequentie tengevolge van temperatuur-effecten te niet wordt gedaan. Ook in dit geval bevat de output van de fase-detector na een geschikte filtering de gewenste gedemoduleerde FM-component. Van belang is vooral het feit dat de signaal-ruisverhouding van deze PLL detectoren beter is dan die van conventionele FM-detectoren.

Het dynamisch gedrag van deze schakelingen is in het algemeen niet eenvoudig te bepalen te meer omdat niet-lineaire effecten een rol spelen. De toepassingen zijn echter voldoende belangrijk om het moeilijk te beschrijven gedrag van de schakeling te compenseren.

### Conclusie

Met behulp van geïntegreerde modulators is het mogelijk AM en FM detectie uit te voeren, anders dan op conventionele wijze en zodanig dat belangrijke verbeteringen bereikt kunnen worden op het gebied van lineariteit en stabiliteit. Tevens is de winst aan betrouwbaarheid en de eenvoudige realisatie van de schakelingen van niet te onderschatten waarde waardoor mag worden verwacht dat deze schakelingen in de naaste toekomst steeds veelvuldiger op uiteenlopende gebieden zullen worden toegepast.

Voor al de „Phase locked loop” in de elektronica een belangrijke rol in gaan nemen waarbij we denken aan toepassingen in selectieve versterkers, synchrone meetapparatuur en frequentie generatoren.

### Literatuur

1. Motorola Semiconductor Handbook.
2. Phase Lock Technics. F. M. Gardner, Wiley, New York, 1967.

## Geautomatiseerd medisch onderzoekstelsel

Met een door IBM ontworpen medisch onderzoekstelsel, dat verbonden is met een computer, kunnen patiënten zelf gegevens invoeren, die betrekking hebben op hun ziektebeeld en -geschiedenis. De patiënt beantwoordt de vragen, die hem door middel van een geprojecteerde vragenlijst worden gesteld op het beeldscherm van een communicatiestation. Met een zogenaamde „lichtpen” wijst hij de juiste antwoorden aan op het geprojecteerde beeld. Het medisch onderzoekstelsel legt met dit vraag- en antwoordspel de uitslagen vast van een aantal onderzoeken, zoals ademhalingsfuncties, bloedsomloop en stofwisseling. De computer vergelijkt de antwoorden met de normen van de onderzoekende arts en drukt de resultaten van iedere patiënt af in de vorm van gedetailleerde samenvattingen. Voor de arts betekent het gebruik van de computer het wegvallen van veel routinewerk en de mogelijkheid om ziekten in een vroeger stadium te herkennen. Bovendien kan met behulp van dit medisch onderzoekstelsel meer aandacht aan meer patiënten worden besteed. Het stelsel kan per uur de medische gegevens registreren en verwerken van vijftien patiënten.



Dank zij de eenvoudige bediening kan iedereen met het communicatiestation omgaan. Wanneer bijvoorbeeld met de lichtpen de vraag: „Voelt u pijn?”, bevestigend wordt beantwoord, verschijnt op het scherm een tekening van het menselijk lichaam met de vraag de plaats aan te wijzen, waar de pijn wordt gevoeld. De aard van de pijn wordt in aansluitende vragen nader gespecificeerd. De gehele geprogrammeerde vragenlijst bestaat uit enkele honderden vragen en illustraties.

## Techneek waakt over fazantenstand

Ornithologen van de Universiteit van Zuid-Dakota hebben een groot aantal jonge fazanten voorzien van miniatur-radiozender-tjes om op elk gewenst moment te weten waar de vogels zich bevinden. De op deze manier verkregen informatie wordt door een computer verwerkt tot landkaarten waarop fazantenconcentraties zijn aangegeven. Men wil zo meer te weten komen over het gedrag en de bewegingen van jonge fazanten om tijdig maatregelen te kunnen nemen tegen overmatig jagen.

De Amerikaanse staat Zuid-Dakota waakt streng over de natuur-reservaten, die een belangrijke bron van inkomsten vormen. De studie over het gedrag van fazanten werd direct ter hand genomen, toen bekend werd, dat deze vogelsoort langzaam maar zeker in aantal terugloopt.

Om de bewegingen van de jonge vogels in het oog te kunnen houden, worden zij 's nachts met behulp van schijnwerpers en werpnetten gevangen en voorzien van een tuigje, dat een zender-tje bevat. Het tuigje is zodanig geconstrueerd, dat de fazanten na hun vrijlating in geen enkel opzicht in hun bewegingen worden gehinderd. Het zender-tje zendt een radiosignaal uit, dat wordt opgevangen en gepeild door een mobiel ontvangststation, dat bij het peilen samenwerkt met een centrale radiatoren.

Om de twee of drie uur worden peilingen naar elke gemerkte vogel gedaan en de resultaten worden met aanvullende gegevens in een IBM Systeem 370 model 145 gevoerd. De computer verwerkt deze gegevens onder andere door het vaststellen van de gebieden waarbinnen de met zenders uitgeruste vogels actief zijn. Statistische gegevens over een geheel seizoen kunnen belangrijke aanwijzingen geven over de fazantenstand, zodat daarop bijvoorbeeld een jachtverbod voor een bepaald gebied kan worden gebaseerd.



# De Laser en zijn toepassingen

**L**ight  
**A**mplification by the  
**S**timulated  
**E**mission of  
**R**adiation

Lichtversterking door gedwongen uitzending van stralen.  
Een duistere benaming voor iets dat veel licht geeft.

Dit artikel zal met een beetje theorie en enkele specifieke toepassingen wat meer licht in de zaak brengen.

Er wordt wel eens beweerd, dat de laser een „oplossing op zoek naar een probleem” is. Toen dr. T. H. Maiman in 1960 het eerste exemplaar in werking stelde, bestond er inderdaad geen enkele behoefte aan. De gevolgen echter zijn niet te voorzien, omdat de laser een „fundamentele” uitvinding is; of moeten we zeggen: een meesterlijk geslaagde toepassing van een fundamenteel verschijnsel? Men kan het laserlicht het beste vergelijken met elektriciteit: op verschillende wijzen te verkrijgen, van allerlei grootte-orden en met ontelbare toepassingen.

Soms hoort men de vraag: „Waarvoor dient een laser?” Daarop valt evenmin zomaar te antwoorden als op de vraag „waarvoor dient elektriciteit”.

Alvorens enkele interessante toepassingen te beschrijven is het nodig theoretisch een en ander te verduidelijken over de laser in het algemeen en over de verschillende soorten die tegenwoordig bekend zijn, zonder daarom in complexe wiskundige en fysische theorieën te verzeilen.

De laser produceert licht met vier zeer belangrijke eigenschappen:

- *smalle frequentieband*
- *grote intensiteit*
- *fasecoherentie*
- *directiviteit*.

Deze eigenschappen zijn het gevolg van het principe waarop de werking berust en vormen meteen de basis voor (bijna) alle toepassingen, sommige gebruiken voornamelijk de kleur van het licht. Terloops zij opgemerkt, dat het woordje „licht” in verband met lasers zeer ruim moet worden gezien. Elke laserstraling wordt gemakshalve licht genoemd, maar het laserspectrum strekt zich een heel eind in het ultraviolet en het infrarood uit. Zichtbaar is slechts het gebied van 400 tot 700 nm (4000 tot 7000 Å).

## 1. Frequentieband

Het begon met de theorieën van Einstein die het begrip „gestimuleerde straling” invoerde – in tegenstelling tot de „spontane straling” van incoherente bronnen – waarop Max Planck verder werkte. Volgens Planck kan een deeltje, dat een zekere energie bezit op een hoger energieniveau worden gebracht door een uitwendige bron, maar deze toestand is niet stabiel en het deeltje zal na een zekere tijd spontaan naar zijn oorspronkelijke toestand terugkeren. Die terugkeer gaat dan gepaard met een energieafgifte gelijk aan de opgenomen energie, onder de vorm van elektromagnetische straling. Als men deze theorie toepast op de elektronen dan verkrijgt men een straling die qua golflengte tot de grootte-orde van het licht behoort. Alle licht ontstaat volgens dit principe.

Elk elektron beschrijft afhankelijk van zijn energie een bepaalde baan waarop het zich in evenwicht bevindt, maar het kan ook welbepaalde hogere banen beschrijven. De energieafstand tussen de stabiele en onstabiele baan is steeds evenredig met de frequentie van de bij deze overgang behorende elektromagnetische straling.

$E = hf$  ( $f$  = frequentie;  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  Js). De evenredigheidsconstante  $h$  is de constante van Planck.

Deze formule is fundamenteel voor het laserprincipe: het volstaat de energieniveaus van een bepaalde stof te kennen om te weten hoeveel energie men moet geven aan een elektron om het in een hogere baan te brengen. Deze hoeveelheid is minimaal het verschil tussen beide niveaus, het surplus blijft bij het exiterend deeltje. Bovendien kan men de frequentie van de uitgezonden straling berekenen en is het mogelijk met de bestaande kennis die stoffen uit te zoeken, die een bepaalde frequentie uitstralen.

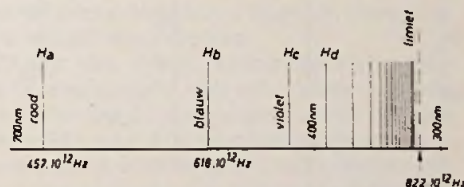
Voor een energiesprong van 1,96 eV bijvoorbeeld verkrijgt met het volgende ( $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ):

$$f = \frac{1,96 \cdot 1,602}{6,625} 10^{15} = 4,73 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

De golflengte hiervan is 634 nm, dit is bij benadering het typische rode licht van He-Ne lasers (in feite 632,8).

Zoals men weet bewegen de elektronen zich op cirkelvormige of ellipsvormige banen rond de atoomkern; deze banen vertegenwoordigen een bepaalde hoeveelheid energie. Bij een verandering van een baan 1 naar een baan 2 wordt een energie  $E_1 - E_2 = hf$  vereist of uitgestraald.

Fig. 1.  
Lijnspectrum van waterstof.



Bij de spectraal-analyse van gassen stelt men vast, dat dit licht een lijnspectrum vertoont. Het eenvoudigste spectrum is dat van waterstof (fig. 1). Volgens Balmer verdelen deze lijnen zich aldus:

$$f = R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \text{ (Hz)}$$

waarin

$$R = 3,29 \cdot 10^{15} \text{ (s}^{-1}\text{)}$$

$f$  = de frequentie van de lijnen

$n$  = geheel getal groter dan 2

Bohr kwam langs een andere weg tot hetzelfde resultaat, en stelde het waterstofatoom voor als in fig. 2.

De lijnen a, b en c van het spectrum ontstaan doordat een elektron respectievelijk van de baan  $n = 3, 4, 5$  terugvalt op de baan  $n = 2$ . Hoe groter de sprong, des te groter de uitgestraalde energie en dus ook de frequentie. Andere overgangen zijn echter ook mogelijk, bijvoorbeeld naar  $n = 1$  of  $n = 3$ .



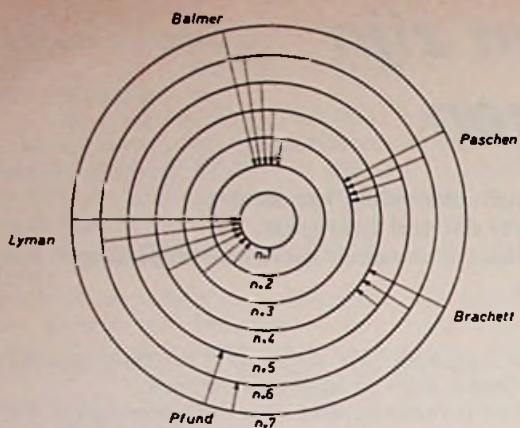


Fig. 2. Deze voorstelling van het waterstofatoom volgens Bohr geeft de mogelijke overgangen weer, met de naam van de ontdekkers. Omdat de frequentie recht evenredig is met de energiesprong, kan men het kleurgebied hierin herkennen, als men weet dat de Balmer-serie de zichtbare kleuren bevat. De Lyman reeks is ultraviolet, de Paschen-serie infra-rood.

Om praktische redenen heeft Sommerfield gesteld, dat de elektronen geen cirkels maar ellipsvormige banen beschrijven, bepaald door een hoofdkwantumgetal  $n = 1, 2, 3, \dots$  en een nevenkwantumgetal  $l = 0, 1, 2, 3 \dots n - 1$ . De grote as van de ellips hangt af van het hoofdkwantumgetal  $n$ , terwijl het nevenkwantumgetal  $l$  de vorm bepaalt. Zo hebben de ellipsen  $3_1, 3_2$  en  $3_3$  dezelfde grootte als  $n = 3$ , maar zij verschillen in excentriciteit. In de systematische spectroscopie duidt men de energieniveaus aan met de letters S, P, D, F, G, H ... die respectievelijk beteken  $l = 0, 1 = 1, l = 2, l = 3 \dots$  Het symbool 3S betekent dus  $n = 3, l = 0$ . De toegelaten sprongen worden beperkt door de regel  $\Delta l = \pm 1$  (fig. 3).

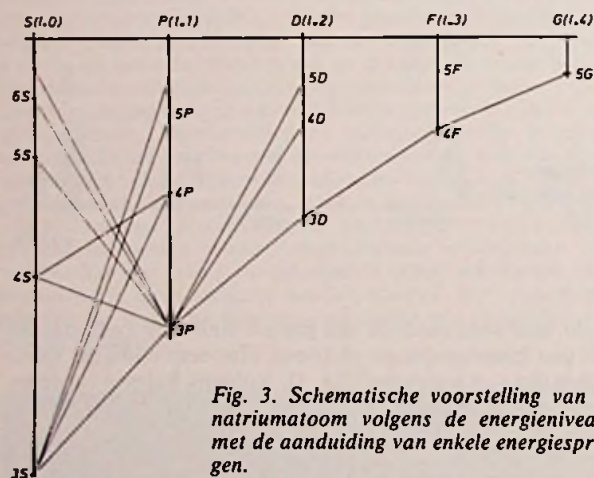


Fig. 3. Schematische voorstelling van het natriumatoom volgens de energieniveaus, met de aanduiding van enkele energiesprongen.

Sommige spectraallijnen (bijv. van natrium) zijn niet enkel, maar dubbel ( $S_1$ : 589,6 nm;  $S_2$ : 589,0 nm), hetgeen wordt verklaard door de hypothese, dat ieder elektron rond zijn eigen as draait naar links of rechts („spin“) met een kinetisch moment, gelijk aan de helft van de kwantumeenheid van het magnetisch moment:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{h}{2\pi}$$

Een andere splitsing van de spectraallijnen wordt veroorzaakt door het Zeeman-effect: door het aanleggen van een

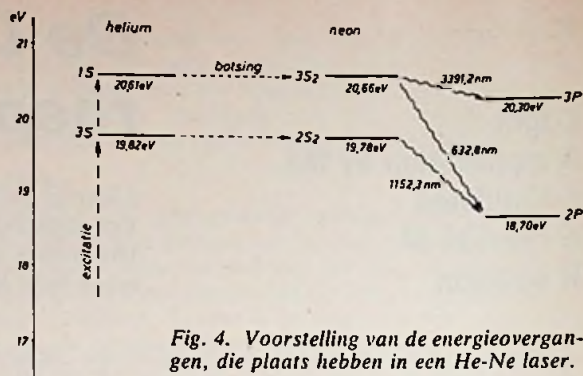


Fig. 4. Voorstelling van de energieovergangen, die plaats hebben in een He-Ne laser.

sterk magnetisch veld ontstaan twee of meer gepolariseerde spectraallijnen. Deze splitsing komt eveneens voort uit een niveausplitsing.

Aan de hand van deze summiere atoomfysische verklaringen is het toch mogelijk om iets meer te begrijpen van wat bijvoorbeeld in een gaslaser met helium-neon vulling plaats grijpt (fig. 4). Het rode licht van deze laser heeft als golflengte 632,8 nm, en wordt gevormd door de overgang  $3S_2$  (de index 2 duidt op de spin) naar  $2P$  in het neon; de energiesprong bedraagt 1,96 eV. De berekening van de frequentie en de golflengte werd hierboven reeds vermeld. Het feit, dat een welbepaalde gekwantiseerde fysische grootte uit de atoomkern deze frequentie veroorzaakt, verklaart waarom het laserlicht een zeer smalle frequentieband heeft. Vergelijk bijvoorbeeld de bandbreedte van de zon:  $5 \cdot 10^{14}$  Hz, met die van een He-Ne laser:  $10^2$  Hz. Er zijn echter meerdere banden aanwezig, omdat dit niet de enige energiesprong is die bij dit gasmengsel ontstaat.

## 2. Vermogen

Het vermogen van de laserstraal heeft reeds zeer vroeg de fantasie van science-fiction schrijvers geïnspireerd tot het ontwerpen van allerlei wapentuig met dodende stralen. In de film „Goldfinger“ kwam het grote publiek op die manier voor het eerst in contact met een laser.

Wat is er echter waar van dit dodelijk vermogen? Er zijn zeer uiteenlopende typen van lasers met evenzoveel uiteenlopende vermogens, gaande van minder dan één milliwatt tot meer dan één Megawatt. Als men dan weet, dat een rechtstreekse straal van 1 mW in het oog gevaarlijk is, is 1 MW dan niet dodelijk?

Er moet echter niet alleen voorzichtig omgesprongen worden met de laserstraal zelf, maar ook met de aanduiding van het vermogen. Robijnlasers geven een korte lichtimpuls van enkele milliseconden met een groot piekvermogen; He-Ne lasers daarentegen stralen continu een klein vermogen uit. Bovendien moet er rekening worden gehouden met de oppervlakte waarop de lichtstraal effectief is. Een vergelijking tussen de zon en een He-Ne laser (model 5000 van Spindler en Hoyer) maakt dit duidelijk:

	lichtvermogen	vermogen-dichtheid	openingshoek
zon (totaal)	$3,78 \cdot 10^{26}$ W	$5 \cdot 10^6$ W/m <sup>2</sup>	$4\pi$ rad.
He-Ne	$10^{-2}$ W	$4 \cdot 10^8$ W/m <sup>2</sup>	$10^{-6}$ rad.

Het uitgestraalde vermogen van de zon is  $10^{28}$  maal groter en toch is de dichtheid bijna 100 maal kleiner dan van deze kleine laser! En zoals u weet kan men met behulp van lenzen het licht concentreren tot een punt; het is inderdaad



mogelijk om plaatselijk een enorme hoeveelheid energie samen te bundelen. Men toont dit soms aan met een kleine sensationele proef: twee luchtballonnen brengt men in elkaar en blaast ze op, vervolgens focusteert men een laserstraal op de binnenste ballon, die als door een naald stuk gestoken wordt, de buitenste ballon blijft echter intact.

Bij een laser zit (bijna) al het lichtvermogen in een dunne stralenbundel geconcentreerd en kan met een groot rendement door lenzen worden gemanipuleerd. Alle andere lichtbronnen verspreiden hun licht in iedere richting, waardoor het moeilijk is om een groot deel ervan te bundelen.

De berekening van het vermogen bij lasers is vrij ingewikkeld, omdat het ontstaat uit een atoomfysisch verschijnsel. De formule ervoor is:

$$P = \frac{(G^{0.5} - a^{0.5})^2}{S}$$

waarin G de versterking is, die onder meer afhankelijk is van de populatie-inversie, d.w.z. de hoeveelheid elektronen in geëxciteerde toestand;

a stelt de verliezen voor van de resonator, d.i. de ruimte waarbinnen de fotonen heen en weer bewegen (de reden daarvoor vindt u in de paragraaf „fasecoherentie“;

S is de saturatieconstante, afhankelijk van het medium.

Golflengte nm	Medium	Werkking	Vermogen in	Vermogen uit
337,1	N <sub>2</sub>	impuls	10W/impuls	200kW piek
632,8	HeNe	continu	10W	0,1W
2026,1	Xe	continu	100W	10W
118 500	H <sub>2</sub> O	impuls	100W	1mW

**Tabel.**  
Men ziet dat impuls lasers schijnbaar meer vermogen kunnen leveren dan wordt toegevoerd. Men mag echter niet vergeten, dat de impulsduur ook veel korter kan zijn dan de duur dat energie wordt toegevoerd.

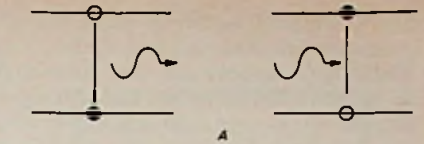
De tabel geeft een idee van de verhouding tussen het toegevoerd vermogen en het uitgestraalde laser vermogen. Men kan daarnaast het geval van een gloeilamp stellen, die voor 100 W elektrisch vermogen slechts 2 W licht uitstraalt met een zeer breed spectrum, terwijl de laser een zeer smal spectrum heeft, maar soms ook een lijnspectrum zodat afstemming nodig is. Het uitgangsvermogen wordt echter in hoofdzaak beperkt door de spiegels aan beide uiteinden. **Waarom deze spiegels?**

### 3. Fasecoherentie

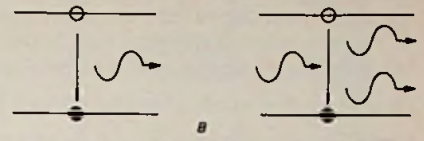
Om de populatie te vergroten, d.w.z. de hoeveelheid geëxciteerde deeltjes op een bepaald niveau, worden de opgewekte fotonen door zeer precies ingestelde spiegels door de laser heen weerkaatst. Eén van beide spiegels is in geringe mate lichtdoorlatend en het kleine beetje vermogen dat daar door komt is het eigenlijke laser vermogen. Alhoewel deze spiegels dus slechts weinig energie doorlaten, zou er zonder hen helemaal geen lasereffekt bestaan.

Wanneer een elektron van een niveau E<sub>2</sub> naar een ander niveau E<sub>1</sub> terugvalt, gaat dit gepaard met de emissie van een foton, zoals boven reeds is verklaard. Dit foton kan op zijn beurt een elektron exciteren, echter uitsluitend van een niveau E<sub>1</sub> naar E<sub>2</sub>, (dezelfde energiesprong die het foton deed ontstaan), en het foton wordt geabsorbeerd. Einstein toonde echter reeds aan, dat er ook een gedwon-

Fig. 5 A. is het geval van een spontaan terugkerend deeltje dat een foton uitzendt, dat op zijn beurt een deeltje exciteert.



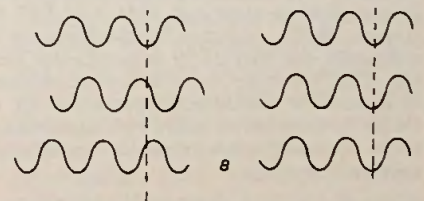
B. toont wat er gebeurt als een foton een geëxciteerd deeltje treft, het wordt gedwongen terug te keren, zendt een foton uit, zoals bij spontane terugkeer, maar neemt het eerste foton niet op. Er is dus fotonvermenigvuldiging geweest.



gen emissie van fotonen mogelijk is: een elektron dat zich op het niveau E<sub>2</sub> bevindt, kan door een foton met energie (E<sub>2</sub> - E<sub>1</sub>) gedwongen worden vroegtijdig naar het niveau E<sub>1</sub> terug te keren; hierbij wordt het exciterende foton niet geabsorbeerd, zoniet zou zijn energie aan het elektron worden toegevoegd. Het elektron zou dan naar een niveau E<sub>3</sub> moeten gaan (indien dat niveau bestaat). Er wordt integendeel een tweede foton (E<sub>2</sub> - E<sub>1</sub>) uitgestraald, met dezelfde fase en in dezelfde richting. Het doel van beide spiegels is nu eenvoudig: een caviteit vormen zodanig dat de fotonen van de ene spiegel naar de andere worden weerkaatst, om aldus de kans te vergroten een nieuw foton te scheppen. De aanvangs- en onderhoudsexcitatie gebeurt door van buiten af fotonen op te wekken, onder meer met behulp van een flitslamp (robijnlaser) of door een elektrische ontlading in een gas (gaslaser) (fig. 5). Het is duidelijk, dat het een niet eenvoudig probleem is om de spiegels zo te maken om een maximum hoeveelheid licht naar buiten te laten en terzelfdertijd een maximum hoeveelheid binnen te houden om het lasereffekt op gang te houden. Bovendien moeten beide spiegels bijna volmaakt evenwijdig staan, zoniet, gaat de weerkaatste straal voortijdig de laser verlaten of energie verliezen tegen de zijwanden en zal de andere spiegel niet bereiken.

Hiermee wordt ook een derde belangrijke eigenschap aangetoond: de fase-coherentie. Als een atoom door een foton tot de-excitatie wordt gedwongen, zendt het een foton uit met dezelfde fase. Het laserlicht is daardoor in ruimte en tijd coherent, d.w.z. de fase is uniform door het gehele golf front heen en heeft een directe verwantschap met het licht, dat op een later tijdstip wordt uitgezonden (fig. 6).

Fig. 6 Bij gewoon licht (A) lopen de stralen niet in fase, terwijl bij coherent licht (B) wel het geval is.



### 4. Directiviteit

Het licht heeft de eigenschap zich rechtlijnig voort te planten, maar om grote afstanden te overbruggen is er een probleem: de divergentie.

Iedereen weet hoe moeilijk het is om met een zaklamp enkele tientallen meters ver iets te belichten. Met een laser is het een koud kunstje om bij klaarlichte dag (alhoewel toch niet in volle zon) een puntje te projecteren, zichtbaar met het blote oog tot op ruim 100 m.



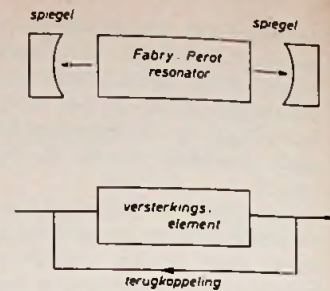
Een laserstraal vanaf de aarde verlicht op de maan een zone met een diameter van slechts 3 km!  
 Wat is daar de oorzaak van? Allereerst is de opening van de lichtstraal zeer klein; hoogstens enkele cm. en meestal slechts een paar mm; en vervolgens is de golflengte van de straal zeer klein. De laser is dus bijna een puntvormige bron. Niet alleen omdat de opening klein is, maar de fotonen worden alvorens naar buiten te komen meermaals weerkaatst tussen twee evenwijdige spiegels.

De divergentie wordt uitgedrukt door  $k \frac{\lambda}{d}$  (m radian), waarin  $k$  een factor is afhankelijk van de spiegels,  $\lambda$  de golflengte en  $d$  de straaldiameter bij het verlaten van de laser (= antennediameter). De He-Ne laser GP.1 van Ferranti bijvoorbeeld heeft  $k = 1,22$  met rood licht van 632,8 nm bij 1 mm diameter. Uit de gegeven formule volgt dat de divergentie 0,77 mradian bedraagt.

Bijna alle toepassingen zijn op één van deze vier specifieke eigenschappen gebaseerd. Sommige maken gebruik van meer algemene lichteigenschappen: zo werd vorig jaar in de opera van München de Toverfluit van Mozart opgevoerd met laserbelichting van verschillende kleur ter vervanging van de klassieke toneelschijnwerpers.

Het feit, dat een foton een tweede foton kan doen ontstaan werd reeds vermeld. Dit verschijnsel is noodzakelijk voor de versterking. Alleen indien de winst groter is dan de verliezen, kan de laser oscilleren en de verwachte lichtstraal uitzenden. Het zijn de spiegels die van de laser een zogenaamde Fabry-Perot resonator maken, waarin ze fungeren als een terugkoppeling (fig. 7). De versterking voor continu-lasers is niet zeer groot, zelfs bij grootvermogen lasers en ligt meestal tussen 50 en 100% per doorgang, voor zichtbaar licht. Impulslasers en infraroodlasers daarentegen kunnen een winst maken tot  $10^6$  per doorgang. Het is misschien nuttig de hierboven verklaarde eigenschappen even in 't kort te herhalen alvorens in een volgend deel de werking en de constructie van de voornaamste lasertypen te beschrijven.

fig. 7. Het laserelement (ontladingsbuis, robijn...) vormt samen met de spiegels een trillingsruimte voor de fotonen.



#### 1. Smalle frequentieband:

$f = \frac{E}{h}$ , de energiesprong kan slechts bepaalde waarden aannemen, tengevolge van de structuur van het atoom zelf.

#### 2. Groot vermogen:

volledig geconcentreerd in een fijne lichtstraal. eventueel gebundeld in een korte impuls.

#### 3. Fasecoherentie:

fotonen opgewekt door fotonen zijn volledig in fase. qua ruimte en tijd, met een exciterende fotonen.

#### 4. Directiviteit:

puntvormige lichtbron en kleine frequentie.

(Wordt vervolgd)

#### Literatuur:

- Gas Lasers, A. L. Bloom.
- Das Laser Prinzip, Dr. Ing. F. Früngel.
- Laser, Alex E. Martens-Kenneth A. Snow.
- Elektronika, Palmans-Van den Wyngaert.
- Spectra Physics.
- Spindler und Hoyer KG.
- Ferrantie.

### Digital annonceert drie nieuwe data communicatiesystemen

Digital Equipment Corporation heeft een drietal nieuwe data communicatie-systemen aangekondigd. Twee ervan zijn IBM compatible remote job entry systemen; de derde is een basis configuratie, die kan worden aangepast voor front-end processing, message switching en data-verzameling.

Het basis data communicatie-systeem (aangeduid met DECcomm 11D20) is opgebouwd uit een PDP-11/20 minicomputer met 8K kernengeheugen, een ASR 33 teletype, een real-time klok en COMTEX 11 systeembesturingen en interface programmatuur.

De DECcomm 11D20 en 11D26 remote job entry systemen stellen de gebruiker in staat zijn IBM 2780 RJE-mogelijkheden uit te breiden. Beide systemen beschikken over dezelfde apparatuur waaronder een PDP-11/20 minicomputer met 8K kernengeheugen, een ASR 33 teletype, een synchroon communicatie line-interface, blok controle foutdetectie-apparatuur en een real-time klok. Onder de toebehoren vallen een regeldrukker, kaartlezers, zeer snelle ponsband lezers en ponsers en industrie compatible magneetband eenheden.

Beide systemen verschillen voornamelijk in programmatuur, die met elk systeem wordt meegeleverd. Het DECcomm 11D21 wordt aangeboden met een volledige set COMTEX 11 source listings, source tapes en complete technische documentatie voor alle programma-eenheden.

Het DECcomm 11D26 systeem werd ontworpen voor gebruikers van PDP-11 minicomputers die naast hun normale PDP-11 data-verwerking, behoefte hebben aan een part-time IBM 2780-compatible remote job entry mogelijkheid. In dit geval worden uitsluitend de COMTEX binaire programmatie modulen en systeem handleiding geleverd.

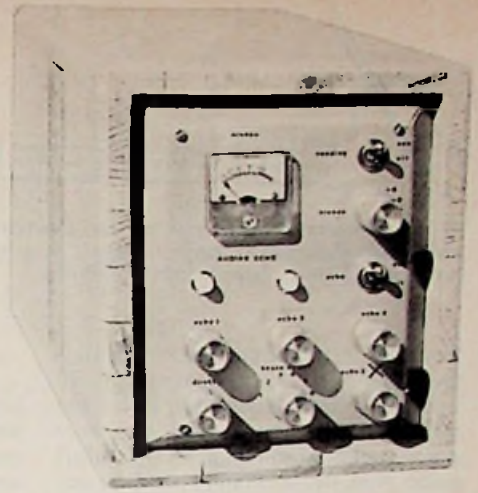


Het DECcomm 11D21 IBM-compatible remote job entry systeem kan bestaan uit een PDP-11/20 minicomputer met een 8K geheugen, magneetband eenheid, schijfengeheugen, ASR 33 teletype, zeer snelle ponsband lezer en ponsers, regeldrukker, en kaartlezer. De DECcomm 11D21 wordt geleverd met een volledig pakket COMTEX 11 programmatuur.



# Bandechoapparaat

## Deel I



*Wanneer we ons in de gedragingen van geluid verdiepen is één van de eerst opvallende eigenschappen misschien wel dat de trillingen zo gemakkelijk door voorwerpen en muren worden teruggekaatst. Het gevolg daarvan is, dat het geluid zich na het ontstaan niet eenmalig door de lucht voortplant en dan verdwenen is, doch dat het na terugkaatsing nogmaals wordt waargenomen. Al naar gelang de hardheid van de muren en de voorwerpen in onze omgeving neemt de sterkte van de geluidstrillingen na de terugkaatsing in een bepaalde mate af, met het gevolg, dat het geluid meer of minder vaak heen en weer wordt gekeatst. Het verschijnsel, dat daardoor ontstaat, wordt aangeduid met galm of echo en deze hangen ten nauwste samen met de structuur en de aard van de ruimte of de plaats, waar het geluid ontstaat en wordt waargenomen. Aangezien geluiden door de soort en de mate van de galm of echo gekenmerkt worden, kan door het kunstmatig beïnvloeden van galm en echo het karakter van een geluid aanzienlijk, zo niet volledig worden veranderd. Met het bandechoapparaat, dat hier wordt beschreven, is zo een veelzijdige beïnvloeding mogelijk.*

### Echo en galm

Echo en galm zijn niet hetzelfde. We spreken van echo wanneer een geluid meermaals heen en weer wordt gekeatst en steeds met bepaalde, weliswaar korte tijdsintervallen terugkeert. Bij echo is er dus duidelijk sprake van tijdsintervallen, d.w.z. perioden waarin het geluid niet wordt waargenomen, aler het zich voor een tweede en derde maal langs onze oren voortplant. Echo treedt in het algemeen op tussen twee gebouwen, op pleinen en in straten. Echo onderscheidt zich hierdoor van galm, waaronder een wirwar van vertraagde geluidstrillingen wordt verstaan.

Galm ontstaat op soortgelijke wijze als echo, met dit verschil dat galm ontstaat in begrensde ruimten met verschillende vlakken, waartussen het geluid vele malen wordt heen- en weergekeatst en bovendien vaak kortere, maar in ieder geval meervoudige wegen aflegt. Bij galm zijn de tijdsintervallen tussen de steeds wederkerende geluidsgolven zo klein en willekeurig dat ze niet meer kunnen worden waargenomen. Bij galm vormen de teruggekaatste trillingen met de steeds nieuw gevormde geluiden als het ware een brei, waarin de afzonderlijke componenten, waar-

uit hij is samengesteld, niet kunnen worden onderscheiden.

Wanneer we in staat zijn om kunstmatig galm of echo op te wekken, kunnen we een bepaalde akoestiek nabootsen. Zo is het mogelijk om in de woonkamer een geluidswaergave te realiseren alsof we op een plein, in een kelder, concertzaal of een kerk aanwezig zijn. Anderszijds kunnen we galm en echo toevoegen aan de klanken van een elektronisch- of elektrisch muziekinstrument om daarmee het spel levendiger of moeten we zeggen „natuurlijker“ te maken of in ieder geval om er karakter aan te verlenen.

De werkwijze om galm en/of echo op te wekken verschilt voor beide doeleinden een weinig. De toepassing van galm en echo om de geluidswaergave thuis te vervolmaken is zeer kritisch en zeker niet altijd toe te passen: in beginsel alleen als de aard van de muziek om een weidse akoestiek vraagt. Daarom eerst iets over het gebruik van galm en echo in de woonkamer.

### Galm en echo in de woonkamer

In de beat-kelder, concertzaal en kerk wordt slechts een klein deel van het geluid – in een concertzaal slechts 10%, afhankelijk van de plaats – recht-

streeks waargenomen en het resterende, overgrote deel nadat dit verschillende malen tussen het plafond en de muren heen en weer is gekeatst. In dat geval bereikt het geluid langs „oneindig“ veel wegen met „oneindig“ veel verschillende vertragingstijden ons gehoororgaan. Doordat de wanden van de zaal en het publiek ook geluid absorberen, wordt het geluid na elke terugkaatsing zwakker, zodat de geluidstrillingen met de grootste vertragingstijd ook het zwakst- en uiteindelijk niet meer hoorbaar zijn.

Een galm van de soort, zoals die in zalen optreedt, leent zich het beste voor toepassing in de woonkamer om hiermede een illusie van een grote ruimte te wekken. Echo is in wezen niet gewenst; bij een uitgesproken echo wordt dit verschijnsel in werkelijkheid als nadelig voor de verstaanbaarheid of genietbaarheid van het geluid ervaren. Met een bandechoapparaat is het niet mogelijk om zeer korte vertragingstijden op te wekken, terwijl langere vertragingstijden altijd veelvoud van de kortste vertragingstijden zijn. Hoe dat komt zullen we straks zien. Het gevolg is in ieder geval dat met een bandechoapparaat geen zuivere galm met oneindig veel vertragingstijden opgewekt kan worden, doch een effect dat volgens de voorgaande omschrijving alleen met echo kan worden aangeduid, vandaar band-echo-apparaat. Een kunstmatige galm van een kwaliteit zoals we die wensen, kan met de huidige stand van de techniek alleen met galmkelders, -platen of -veren worden verkregen. Alleen bij deze instrumenten ontstaat een veelheid aan vertragingen en wordt de zo gewenste geluidsbrei verkregen, die ook in werkelijkheid ook in zalen optreedt.

Eenvoudige proeven tonen echter aan dat een echotijd kleiner dan 30 ms nauwelijks merkbaar en dus zeker niet



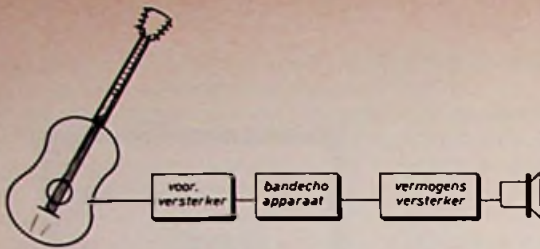


Fig. 1. Wanneer het bandechoapparaat bij een elektronisch muziekinstrument wordt toegepast, kan het op normale wijze in de keten worden opgenomen.

hinderlijk is: pas bij grotere vertragingstijden gaan we echo waarnemen. Bij vertragingstijden tussen 40...80 ms kan met een bandechoapparaat een zeer waardevolle ruimtelijke geluidsinformatie voor de huiskamer worden opgewekt, al heeft de op deze wijze verkregen ruimtelijke informatie voor kritische oren wel de kenmerken van een surrogaat. Wanneer we echter reeds een galmplaat of galmveer bezitten of later er nog bij willen maken, dan is het mogelijk om met het bandechoapparaat een vertraagde galm op te wekken, die onder de huiselijke omstandigheden de meeste voldoening schenkt.

Een vertragingstijd van 80 ms moet als de grootst toelaatbare worden beschouwd; bij een dergelijke tijd mag de signaalsterkte van het geluid niet te sterk zijn, omdat in werkelijkheid het geluid na een zo grote vertragingstijd ook al aanzienlijk verzwakt is. Meer dan één vertragingstijd komt de werkelijkheidszin wel ten goede, maar men moet dan wel korte vertragingstijden vormt. Alleen bij elektronische orgels

kan men behoefte hebben aan een natuurgetrouwe galm, maar voor het overige volstaat een eenvoudige echo reeds om een veelzijdig spel mogelijk te maken. In het algemeen zijn vrij lange vertragingstijden toegestaan. Bij de beschrijving van het bandechomechanisme zullen we steeds aangeven wanneer voor beide toepassingsgebieden een verschillende werkwijze wordt gevolgd.

#### Werkwijze

Bij elektronische muziekinstrumenten wordt de kunstmatig opgewekte galm of echo bij het directe signaal gemengd: de galm en echo vormen dan een ondeelbaar onderdeel van de muzikale geluiden. (fig. 1). Voor het suggereren van een ruimtelijke akoestiek in de woonkamer moet het galmsignaal echter over aparte weergevers en versterkers ten gehore worden gebracht. Deze aanvullende geluidsketen kan uit één kanaal bestaan, maar met de quadrafo-

nie in het verschiep zal de voorkeur allicht naar twee aanvullende geluidskanalen uitgaan.

Fig. 2 toont hoe het bandechoapparaat naar believen met een galmapparaat kan worden gecombineerd, terwijl het eveneens mogelijk is deze combinatie aan te vullen met een matrix en/of een faseverschuiwend netwerk, zoals in fig. 2 gestippeld is weergegeven. Bij de nu volgende beschrijving wordt deze samenstelling aangehouden, waarbij een faseverschuiwend netwerk in het echoapparaat wordt ingebouwd. Met dit netwerk kan in de komende tijd de leemte in de quadrafonische signaaltoevoer worden aangevuld, want het netwerk stelt ons in staat uit een normaal stereosignaal reeds een eclatante ruimtelijke informatie af te splitsen, die ons rechtvaardigt van quasi-quadrafonische weergave te spreken. Dit netwerk is vanzelfsprekend niet nodig als het echoapparaat voor muziekinstrumenten wordt gebruikt.

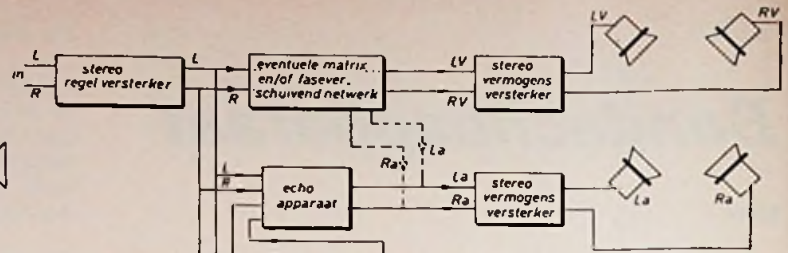


Fig. 2. Samenstelling van een stereo muziekinstallatie, waarbij door aanvulling met een echo en/of galmapparaat en fase verschuivend netwerk een verbluffende ruimtelijke werking wordt verkregen.

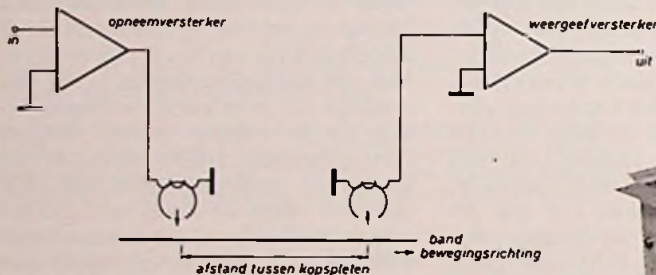
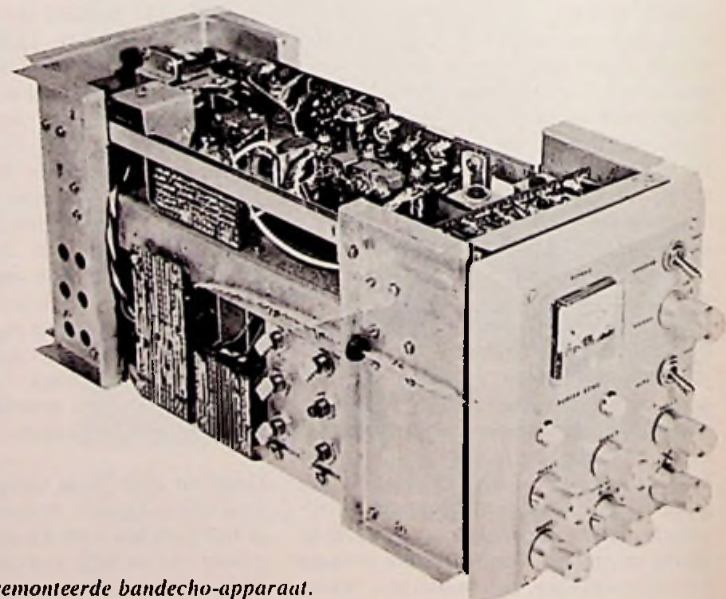


Fig. 3. Principe van het bandecho-apparaat.

nastreven. Bij grotere vertragingstijden dan ca. 100 ms moet de signaalsterkte danig beperkt blijven, tenzij men een uitgesproken echo-effect wenst.

#### Galm en echo als spelhulp bij muziekinstrumenten

Bij elektronische muziekinstrumenten is de toevoeging van kunstmatige galm en echo minder kritisch, omdat we hier toch al met synthetische geluiden hebben te maken en galm of echo een geïntegreerd deel van de muziek



Afb. 4. Het afgemonteerde bandecho-apparaat.



Een bandecho-apparaat is een magnefoon, waarbij het geluid zoals gebruikelijk op de band wordt opgenomen om het voor later te bewaren. Het verschil met een gewone bandopnemer is, dat het geluid niet wordt bewaard om het na dagen, weken of jaren nog eens af te spelen, maar om het slechts heel kort even vast te houden en dan direct met een heel klein tijdsverschil weer af te spelen.

Het is gemakkelijker om het geluid voor langere tijd dan voor korte tijd te bewaren. De beperking ontstaat doordat de opneem- en weergeefkoppelen niet dicht bij elkaar dan tegen elkaar kunnen worden gemonteerd, waardoor er bij toepassing van de normale bandsnelheid van 19 cm/s altijd nog een minimum tijd verstrijkt alvorens het geluid wordt weergegeven, (fig. 3). Als men rekent dat het met zeer smalle opneem/weergeefkoppelen wel mogelijk is om de afstand tussen de kopspleten ca. 10 mm te houden, waarbij we de koppelen pal tegen elkaar moeten denken, dan is met een bandsnelheid van 19,5 cm/s een minimale vertragingstijd van  $10/190 = 0,45$  s of 45 ms mogelijk.

#### Verschillende mogelijkheden

In zijn eenvoudigste uitvoering heeft het echo-apparaat één kanaal met twee koppelen, waarmee één vertragingstijd kan worden opgewekt, zoals schematisch in fig. 3 werd weergegeven. Aan de ingang van dit kanaal zou de verschil-informatie van het stereosignaal of het galmsignaal uit een galmapparaat kunnen worden toegevoerd. In een uitgebreidere versie kunnen nog één of twee extra weergeefkoppelen achter de eerste worden opgenomen, waarvan het signaal in een extra weergeefversterker wordt versterkt. Door een deel van het signaal van de laatste weergeefversterker weer naar de ingang te sturen, zoals weergegeven in fig. 5, wordt een terugkoppeling gerealiseerd

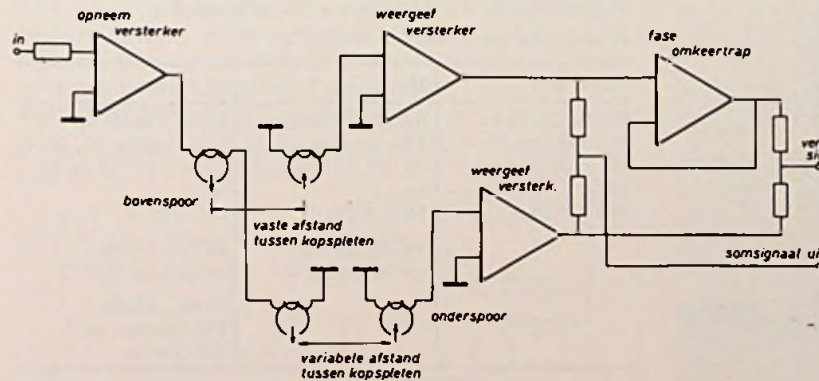


Fig. 6. Bandecho-apparaat met twee koppelenparen, waarmee wonderlijke effecten kunnen worden opgewekt. Indien de zelfinductie van de opneemkoppelen meer dan 50 mH bedraagt, kunnen ze beter parallel dan in serie worden geschakeld om met een lagere voedingsspanning voor de opneemversterker toe te kunnen.

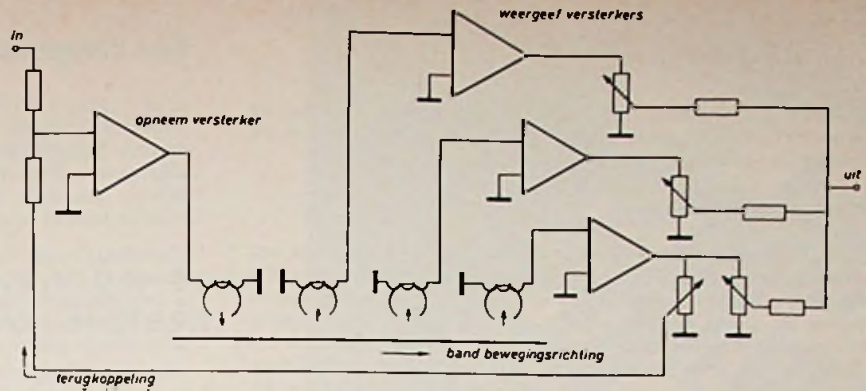


Fig. 5. Samenstelling van bandecho-apparaat met drie verschillende vertragingstijden en terugkoppeling om de echoduur te verveelvoudigen.

waarmede de echo-duur kan worden verlengd. Vooral voor elektronische muziekinstrumenten is zo een éénmalige keten als van fig. 5 bijzonder goed te gebruiken.

Aangezien er momenteel vrijwel geen volspoorkoppelen meer verkrijgbaar zijn, zullen deze experimenten met 2/2 spoor of 1/2 spoor koppelen kunnen worden gerealiseerd. De toepassing van vier 1/2 spoor koppelen biedt de aantrekkelijke mogelijkheid om een grote verscheidenheid aan fase verschuivingen te introduceren, waarmee vooral voor elektronische muziek prachtige effecten kunnen worden opgewekt. We gaan daarbij te werk volgens fig. 6, waarbij het signaal van de opneemversterker door twee afzonderlijke 1/2 spoor koppelen wordt geleid. Zo vlak mogelijk naast elk van deze opneemkoppelen staat een weergeefkop. Het ene aggregaat van opneem- en weergeefkoppelen wordt vast opgesteld, van het andere aggregaat wordt de weergeef- of opneemkop in zijdelingse richting beweegbaar gemonteerd. De constructie moet zo uitvallen, dat bij het beweegbare stel de afstand tussen de kopspleten gelijk en iets groter moet kunnen worden gemaakt aan die van het vast gemonteerde stel.

Door de uitgangssignalen van beide weergeefkoppelen afzonderlijk te versterken en van deze signalen de som en/of de verschil-spanning naar de uitgang van het echo-apparaat te voeren, kan een bijzonder ruimtelijk effect worden verkregen. Wanneer we de beweegbare kop in geringe mate verstellen, worden voor steeds verschillende frequenties som en verschilspanningen gevormd; het resultaat is de moeite van het experiment waard. Behalve dat het mogelijk is met de beweegbare kop éénmalig een vaste faseverschuiving op te zoeken, kan men de kop ook door een kleine elektromotor en een geschikt vertragingbakje een continue heen en weer beweging laten uitvoeren. Eén beweging in een seconde is het meest geschikt, maar langzamer en heel snel kan ook. Bij de verschillende experimenten werd voor galm in de woonkamer ook veel voldoening ondervonden van een samenstelling als in fig. 5, maar dan met twee afzonderlijke kanalen voor LA en RA. Indien men door de toepassing van smalle koppelen en/of door een hoge bandsnelheid korte vertragingstijden kan verwezenlijken, bestaat de mogelijkheid om met een samenstelling als van fig. 5 een bijna volmaakte galm op te wekken. Men stelt daartoe de potentiometers, die het signaal naar de uitgang geleiden, zodanig in dat het uitgangssignaal van de eerste weergeefversterker 1 dB zwakker is dan het ingangssignaal en dat de uitgangssignalen van de tweede en derde weergeefversterker resp. 2 en 3 dB zwakker dan het ingangssignaal zijn. Het signaal, dat vanuit de laatste weergeefversterker weer naar de opneemversterker wordt gestuurd, moet 3 dB zwakker zijn dan het ingangssignaal. Het resultaat is dat een bepaald geluid gedurende een aantal malen met telkens een verzwakking van 1 dB wordt weergegeven, totdat het vloeiend is uitgestorven.

(Wordt vervolgd.)



## LEZER REFLECTIES

Brieven in deze rubriek afgedrukt geven de mening weer van de inzenders, die echter niet met het inzicht van de redactie behoeft overeen te stemmen.

### Morse codegenerator

Naar aanleiding van het artikel van de heer J. Boogers in het julinumnummer van *RE* over de Morse-codegenerator het volgende: Gesteld wordt de tijdsduur van een punt = t; streep 3t, spatie tussen de tekens van een letter t, spatie tussen letters 3t, spatie tussen twee woorden 6t en dit is niet juist, dit moet zijn 7t.

Verder wordt er uitgegaan van de SOS-code, waarvan iedereen moet weten dat deze nooit dan werkelijk in geval van nood en niet anders mag worden uitgezonden, op welke manier dan ook. Indien deze code wordt uitgezonden worden de letters SOS dan ook nog zonder spatie er uit gestuurd, dus als volgt: ..... en niet ... ..

Hopende u met deze opmerkingen van dienst te zijn, verblijf ik, hoogachtend.

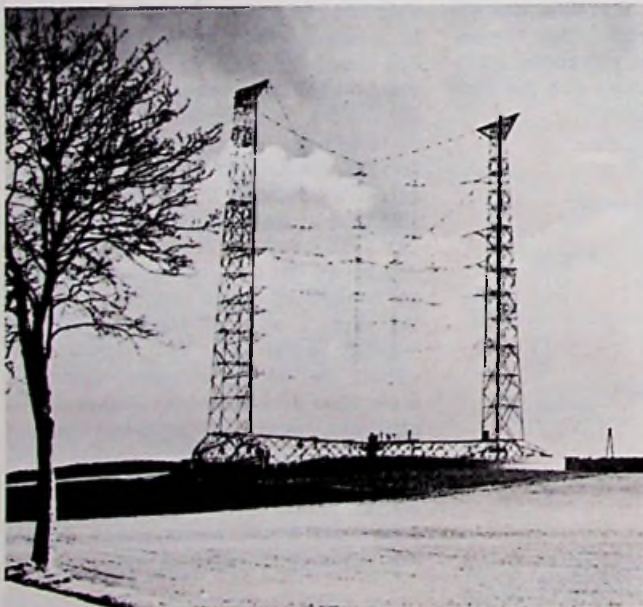
Amsterdam

A. Th. D. van der Pol  
PA Ø ATD

### De grootste raamantenne staat in Zwitserland

Onlangs werd te Sottens (ongeveer 30 km ten noorden van Lausanne in Zwitserland) een nieuwe kortegolfinstallatie van de Schweizerische Kurzwellendienst in bedrijf genomen. Deze installatie, die een zendvermogen van 500 kW heeft, zal met name worden benut voor de verzorging van die gebieden, waar de acht bestaande zenders in Schwarzenburg en Beromünster slecht kunnen worden ontvangen.

De antennes zijn breedband-richtantennes voor de meest verschillende kortegolf-omroepbanden en in combinatie met de genoemde zenders kan een afstand van meer dan 2000 km worden overbrugd. Tussen twee 63 m hoge torens, die elk aan het einde van een digitaal gestuurde draaibare „locomotief-draaischijf“ staan, zijn twee breedband-dipoolwanden opgehangen. Afhankelijk van de gewenste zendrichting wordt de antenne gericht; dit heeft als voordeel dat voor later gewenste verzorgingsgebieden geen extra (vaste) antennes hoeven worden opgesteld. De 135 ton wegende raamantenne kan in enkele minuten om zijn as worden gedraaid.



Draaibare breedband-antenne te Sottens (foto: AEG-Telefunken).

## Een computer voor elke auto?

In een voordracht op de internationale bijeenkomst voor elektronica in de techniek, die onlangs in Turijn werd gehouden, stelde de heer Marcello Corradetti van General Instrument Europe dat elke auto in feite met een kleine computer zou moeten zijn uitgerust, waardoor alle problemen rond veiligheid en comfort zouden kunnen worden opgelost.

Corradetti stelde dat de markteisen voor auto's om drie punten draaien:

- beheersing van de luchtvervuiling,
- veiligheid en comfort van de medepassagiers,
- de steeds groter wordende motorvermogens.

Met betrekking tot de luchtvervuiling maakt toepassing van elektronische schakeling een aanzienlijke vermindering van de uitlaatgassen mogelijk. Hiertoe zijn echter bijkomende instrumenten nodig om de verbranding optimaal te kunnen sturen.

Met elektronica kan ook veel gedaan worden aan de veiligheid en het comfort. Corradetti noemde o.a. de beheersing van het optrekken van de auto en de carrossiebewegingen, beheersing van de psycho-fysische belastingen van de bestuurder en regeling van de bandenspanning alsmede het automatisch instellen van de koplampen.

Het motorvermogen zou kunnen worden beïnvloed door een betere sturing van de ontsteking, instelling van de druk, beheersing van de motortemperatuur en elektronische ontstekingen.

Hoewel aan al deze punten incidenteel aandacht wordt besteed, vroeg Marcello Corradetti speciale aandacht voor één gemeenschappelijk optreden voor wat de invoering van elektronica in auto's betreft. Alleen op die wijze zou het mogelijk zijn om de talrijke functies en meetgegevens in een analysator onder te brengen, die alle benodigde logische functies voor beheersing en regeling van motor en carrosserie bevat.

In het MOS-laboratorium van General Instruments nabij Napels heeft men inmiddels een dergelijke analysator als prototype ontwikkeld.

### Quadrofonische radio uitzending

Deze zal plaats vinden op 21 sept. a.s. In het volgende nummer hopen wij nadere gegevens te kunnen verstrekken.

### (Hilversum) 1-2-3; familie-cultureel-licht

Met ingang van 1 oktober a.s. zal 's avonds na 19.00 uur een zenderstylering worden toegepast, waarbij Hilversum 1 het karakter van een familie-programma krijgt, Hilversum 2 een cultureel programma zal uitzenden en het karakter van Hilversum 3 licht blijft.

Aangezien de middengolfsender, die Hilversum 3 overdag ten dienste staat (240 m), in verband met internationale afspraken na 18.00 uur niet kan worden gebruikt, zal het Hilversum 3-programma 's avonds na 19.00 uur via de gebruikelijke FM-kanalen en de MG-zender van Hilversum 2 (298 m) worden uitgezonden. Het cultureel programma op Hilversum 2 zal na 19.00 uur alleen via de gebruikelijke FM-kanalen worden uitgezonden.

### Zendschema per 1 oktober 1972

Hilversum 1	Hilversum 2	Hilversum 3
07.00...24.00 h: FM-kanalen 19, 15, 16, 3, 4, 17 en 2 en MG 402 m	07.00...19.00 h: FM-kanalen 40, 38, 26, 27, 13, 28 en 9 en MG 298 m  19.00...24.00: uitsluitend FM	07.00...18.00 h: FM-kanalen 33, 31, 5, 35, 43, 25, 39 en 17. en MG 240 m  18.00...19.00: uitsluitend FM *)  19.00...25.00: FM-kanalen en *) MG 298 m

\*) Van 18.00...20.00 uur wordt over de FM-zenders van Markelo, Irnsum en Hoogezand (resp. kanalen 31, 5 en 35) het programma van de Regionale Omroep Noord en Oost (RONO) uitgezonden. Van 19.00...20.00 uur wordt over de FM-zenders van Hulsberg en Roermond (resp. 39 en 25) het programma van de Regionale Omroep Zuid (ROZ) uitgezonden.



# Orbitone

## Volwaardige plaatsvervanger voor het mechanische Leslie-systeem

Op de j.l. Frankfurter Messe, introduceerde Eminent haar nieuwe Orbitone systeem en Strings Ensemble. Omdat dit systeem dermate nieuw is en uitsluitend door Eminent wordt toegepast, wordt in het onderstaande artikel nader op de schakelingen ingegaan. De hier afgebeelde schakelingen komen voor in model 310 unique; hier wordt echter niet het gehele orgel behandeld. Alleen de voor Orbitone en Strings Ensemble belangrijke punten zijn eruit gelicht.



Vanaf de beginperiode van de elektro-mechanische- en elektronische orgels, heeft men geprobeerd met behulp van allerlei effecten de muziek nog beter tot zijn recht te laten komen. Een van de meest bekende effecten – als we het tenminste zo mogen noemen – is het Leslie-effect. Hierbij draait een speciaal geprofileerde trommel met een bepaalde snelheid voor een luidspreker. Het geluid wordt hierdoor naar de verschillende zijden geslingerd, met als gevolg het aparte en typische Leslie geluid. In wezen bestaat het effect uit een combinatie van vibrato (frequentie modulatie) en tremolo (amplitude modulatie).

Nu zou een elektronicus geen elektronicus zijn, wanneer hij niet zou proberen een mechanisch effect elektronisch na te bootsen. Ondanks talloze experimenten, slaagde men er niet in de mechanische Leslie realistisch d.m.v. een elektronische schakeling te kunnen weergeven. Kort geleden is men nu toch zo ver gekomen; zij het na jarenlang zoeken en experimenteren. Het elektronische Leslie-systeem – Orbitone genaamd – is geheel ontwikkeld door de Nederlandse orgelfabriek Emi-

nent, die op het systeem ook patent heeft aangevraagd.

Een beetje trots mogen we wel zijn; dat een Nederlandse fabriek dit systeem heeft uitgedacht, waarvan de Leslie fabrieken hebben gezegd, dat dit het eerste elektronische systeem is dat niet van het mechanische is te onderscheiden. Er zijn zelfs belangrijke voordelen aan verbonden. Men mist namelijk de nadelen van het mechanische systeem. Bij de normale Leslie hoort men bijv. altijd de motor lopen, terwijl het draaien van de trommel ook het nodige lawaai met zich meebrengt en er veel verlies aan hoge tonen optreedt door de Leslie schoep. Verder is het rendement van een luidspreker met een Leslie trommel ervoor erg laag, zodat voor een huiskamerinstrument een vermogen van ca. 20 W aan de luidspreker moet worden toegevoerd. Tenslotte is het geregelde onderhoud (smering e.d.) van het draaiende deel verleden tijd.

Door een verdere uitbreiding van het Orbitone systeem heeft men kans gezien om, behalve de Leslie imitatie, nog een geheel nieuw effect te introduceren: het Strings Ensemble. D.m.v. vertraging en faseverschuiving heeft men een effect weten te bereiken dat sterk doet denken aan het spelen van een groot aantal instrumenten. Drukt men bijv. een speciale strings ensemble druktoets in, dan hoort men niet één viool, maar een „strijkorkest“. Ook met andere instrumenten (van het bovenklavier) is dit effect mogelijk.

### Blokschema

Zoals in het blokschema van fig. 1 is te zien, gaan de signalen, welke afkomstig zijn van de verzamellijnen uit het orgel (via de registerschakelingen) naar de Orbitone control schakeling. Voor wat betreft het orgelsignaal is in deze control schakeling alleen een voorversterker met laagdoorlaatfilter op-

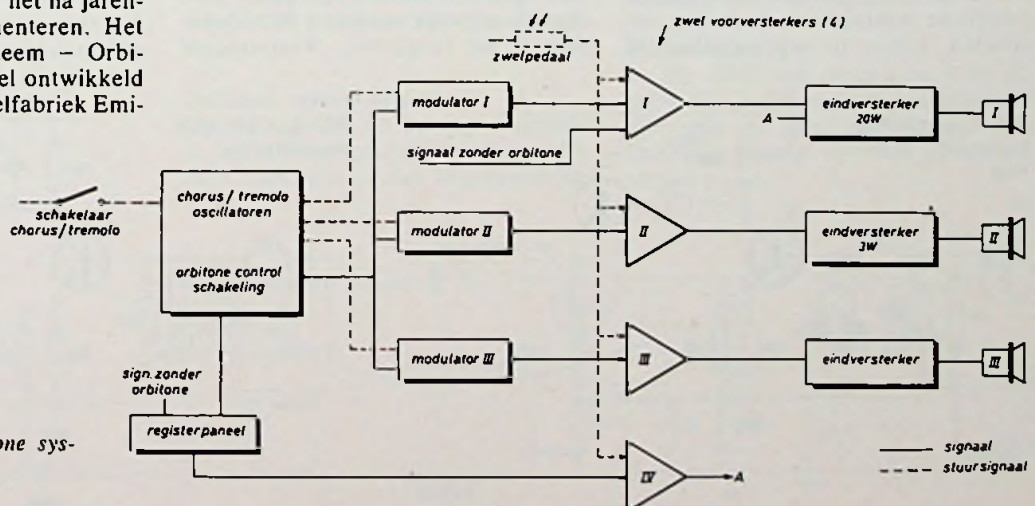


Fig. 1. Blokschema Orbitone systeem.



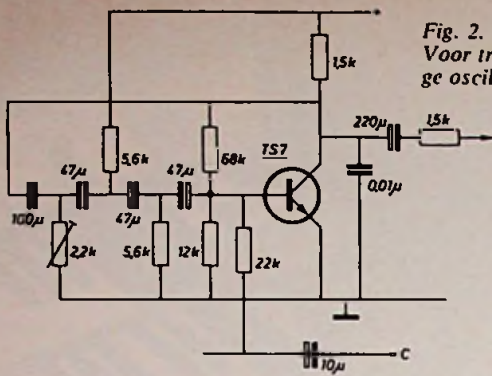


Fig. 2. Schakeling chorusoscillator. Voor tremolo wordt een gelijksoortige oscillator gebruikt.

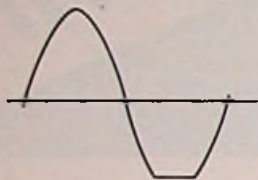


Fig. 3

genomen t.b.v. het Orbitone systeem. Voor het strings ensemble (dat afzonderlijk wordt gerealiseerd) bevat de control schakeling alleen een laagdoorlaatfilter. De uitgaande signalen gaan naar modulatorschakelingen nl. drie voor Orbitone en drie voor strings ensemble. Deze modulatoren worden gestuurd door stuursignalen welke in de control schakeling worden opgewekt en welke bestaan uit een drietal signalen die t.o.v. elkaar  $120^\circ$  in fase zijn verschoven. De frequentie van deze stuursignalen is afhankelijk van de Orbitone „snelheid”. Ze bestaan uit LF-signalen van resp. 6,25 Hz (tremolo) en 0,7 Hz (chorus). Voor sturing van de strings ensemble modulatoren worden dezelfde signalen gebruikt; echter in een bepaalde verhouding opgeteld. In de modulatoren is tevens een vertraginglijn aangebracht, welke het voornaamste deel van het gehele systeem vormt. Het orgelsignaal wordt tegelijkertijd aan drie modulatoren (en vertraginglijnen) aangeboden en krijgt hierin de noodzakelijke vertragingen. Omdat de stuursignalen onderling verschillen, komen de orgelsignalen ook

onderling verschillend uit de vertraginglijnen en gaan vervolgens naar drie afzonderlijke voorversterkers. Deze worden alle in sterkte geregeld door één zwelpedaal. Het signaal van het 13- of 30-tonige pedaal loopt niet via het Orbitone systeem, maar via een eigen zwelvoorversterker. Achter elk van de drie voorversterkers is een eindversterker met bijbehorende luidspreker opgenomen. De normale hoofdversterker van 20 W ligt achter kanaal I. Beide andere kanalen (II en III) hebben een eindversterker van ca. 3 W. Deze laatste worden gevormd door de IC'S TAA621. Door de weergave van de drie verschillende orgelsignalen door de drie afzonderlijke luidsprekers ontstaat nu het specifieke „draaiende” effect, dat praktisch niet van het mechanische effect is te onderscheiden. Voor een duidelijk begrip zullen hieronder alle genoemde delen afzonderlijk worden behandeld.

#### Orbitone control schakeling

De frequenties 6,25 Hz of 0,7 Hz worden opgewekt in een tweetal oscillatoren, die in principe gelijk zijn aan elkaar. Fig. 2 toont de schakeling van een dergelijke oscillator. De transistor van de faseshift oscillator staat in gearde emitterschakeling, waardoor voor het signaal een fasedraaiing van  $180^\circ$  optreedt. Door terugkoppeling via een RC-netwerk oscilleert de schakeling in die frequentie, waarvoor de

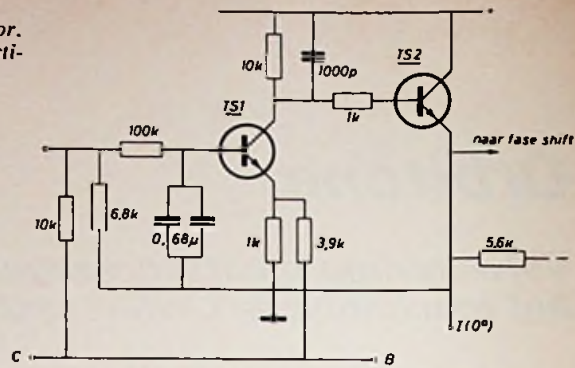


Fig. 4. Schakeling voor het laagdoorlaatfilter (chorus).

netwerkcomponenten  $180^\circ$  faseverschuiving geven. De frequentie kan worden ingesteld met de instelpotmeter van 2,2 k $\Omega$ .

Een nadeel van deze schakeling is, dat het uitgangssignaal niet zuiver sinusvormig is. Zoals in fig. 3 is te zien, heeft het signaal een platte kant, waardoor er eveneens harmonischen aanwezig zijn. Aangezien die hier onbruikbaar en ongewenst zijn, wordt het oscillatorsignaal door een laagdoorlaatfilter (fig. 4) gevoerd. Achter dit filter is een emittervolger aangebracht, waardoor een lage uitgangsimpedantie ontstaat. Het hier afgenomen signaal wordt gebruikt als signaal I en heeft een faseverschuiving van  $0^\circ$ .

Omdat er echter drie signalen nodig zijn voor de sturing van de modulatoren, wordt dit signaal I ook naar een „phase shift” schakeling gevoerd. Door de RC-combinatie wordt het signaal  $120^\circ$  in fase verschoven. De transistor compenseert de verzwakking van het signaal. Om ook hier een lage uitgangsimpedantie te verkrijgen (fig. 5) wordt weer gebruik gemaakt van een emittervolger. Achter de emittervolger wordt signaal II met  $120^\circ$  faseverschuiving afgenomen.

Om het derde stuursignaal te verkrijgen wordt gebruik gemaakt van een „phase inverter” (fig. 6), waartoe aan de basis van TS5 twee signalen worden aangeboden; signaal I en II. Als resultante ontstaat hierdoor een signaal met een

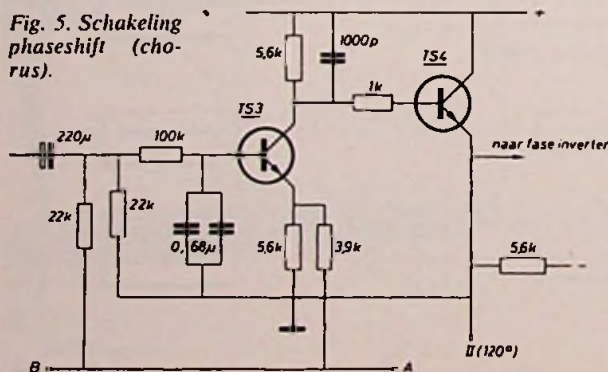


Fig. 5. Schakeling phaseshift (chorus).

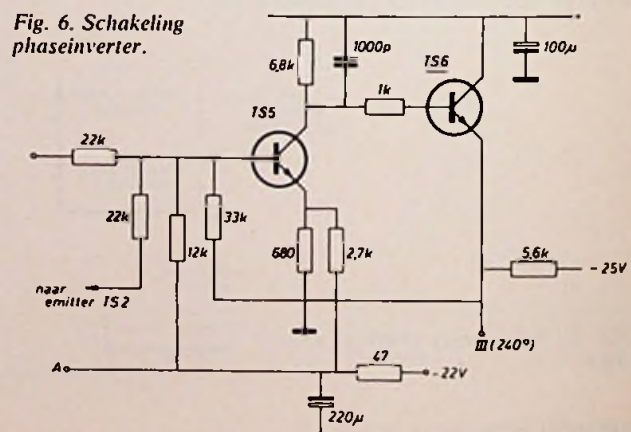


Fig. 6. Schakeling phaseinverter.



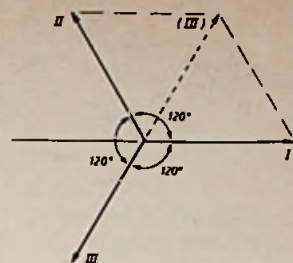
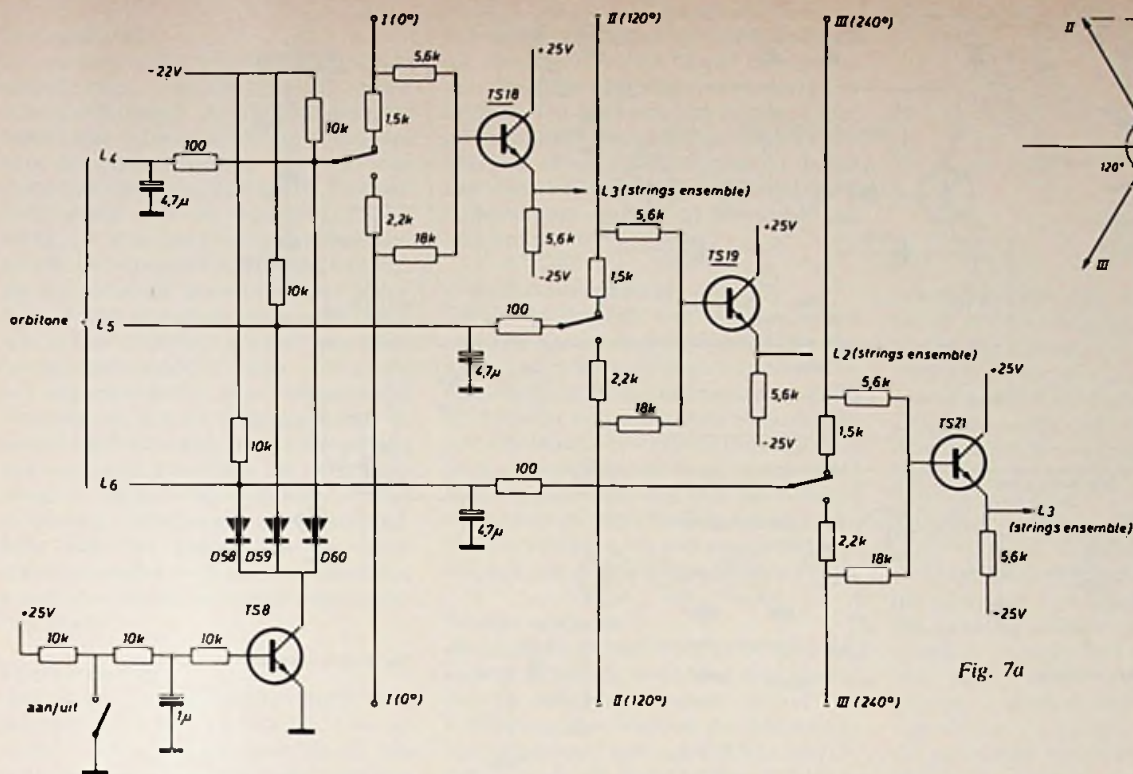


Fig. 7. Faseverloop van de drie stuursignalen.

Fig. 7a

faseverschuiving van  $60^\circ$  t.o.v. beide invoersignalen. Aangezien TS5 dit signaal  $180^\circ$  zal draaien, ontstaat tenslotte als resultaat signaal III, welke  $120^\circ$  is verschoven t.o.v. signaal I en II. (fig. 7) De laagohmige uitgangsimpedantie wordt weer verkregen m.b.v. een emittervolgter. De condensatoren van  $1\text{ nF}$  in de schakelingen 5 en 6 (parallel met de collectorweerstand) dienen om parasitaire oscillaties tegen te gaan. De totaal 6 stuursignalen (drie  $\times$  chorus en drie  $\times$  tremolo) worden via weerstanden naar de transistoren TS18, TS19 en TS21 gevoerd. Het tremolo- en chorus signaal wordt hier in een bepaalde verhouding opgeteld. Het somsignaal dient om de modulatoren van het strings ensemble te sturen. We willen hier nog even opmerken, dat tussen de frequenties  $6,25\text{ Hz}$  en  $0,7\text{ Hz}$  geen vaste verhouding bestaat. In dat geval zouden ze bijv. uit een gemeen-

schappelijke oscillator kunnen worden betrokken. Juist doordat de frequenties „lopen“ t.o.v. elkaar (en beslist geen factor 9 verschillen) ontstaat een somsignaal dat essentieel is voor het geluid van het strings ensemble. De signalen voor sturing van de Orbitone modulatoren lopen via een relais (fig. 7a) en een RC-filter ( $100\ \Omega$ ,  $4,7\ \mu\text{F}$ ). Dit filter voorkomt een te groot niveauverschil tijdens omschakelen van tremolo naar chorus en omgekeerd. Het kan namelijk voorkomen dat het ene signaal op maximaal positief niveau staat, terwijl het omschakelmoment negatief is (fig. 8). Het uitschakelen van chorus of tremolo geschiedt d.m.v. een transistorpoortschakeling (TS8) via de dioden D58, D59 en D60 naar massa. Door de aan/uit schakelaar wordt TS8 in geleidende toestand gebracht.

#### Orbitone voorversterker

Om de signalen uit het registerpaneel op het juiste niveau te brengen, worden deze versterkt in een voorversterker

met TS9 (fig. 9). De versterkingsfactor bedraagt ca. 6. Omdat hier een gearde basisschakeling is toegepast, zal het signaal niet in fase worden gedraaid. De  $1\text{ nF}$  condensator tussen basis en collector wordt alleen bij tremolo ingeschakeld (door een extra relaiscontact) om het te veel aan hoog af te snijden. Achter de voorversterker is een laagdoorlaatfilter aangebracht (TS17) welke alle boventonen boven  $12\text{ kHz}$  afsnijdt. Doordat het signaal aan de emitter wordt afgenomen, is ook hier de uitgangsimpedantie laag. De orgelsignalen van het strings ensemble lopen niet via deze voorversterker, maar alleen over een gelijksoortig laagdoorlaatfilter als in fig. 9. Het uitgangssignaal vanaf de emitter gaat naar de strings ensemble modulatoren.

#### Modulatoren

In fig. 10 is een modulatorcircuit afgebeeld. In elk instrument bevinden zich drie van deze modulatoren voor Orbitone en drie voor het strings ensemble.

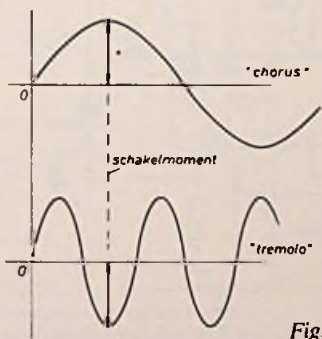
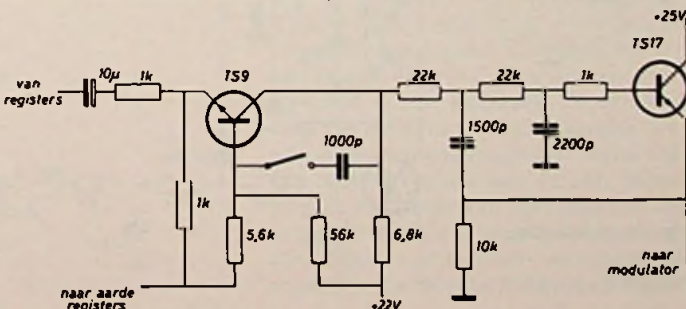


Fig. 8

Fig. 9. Schakeling Orbitone voorversterker met laagdoorlaatfilter.





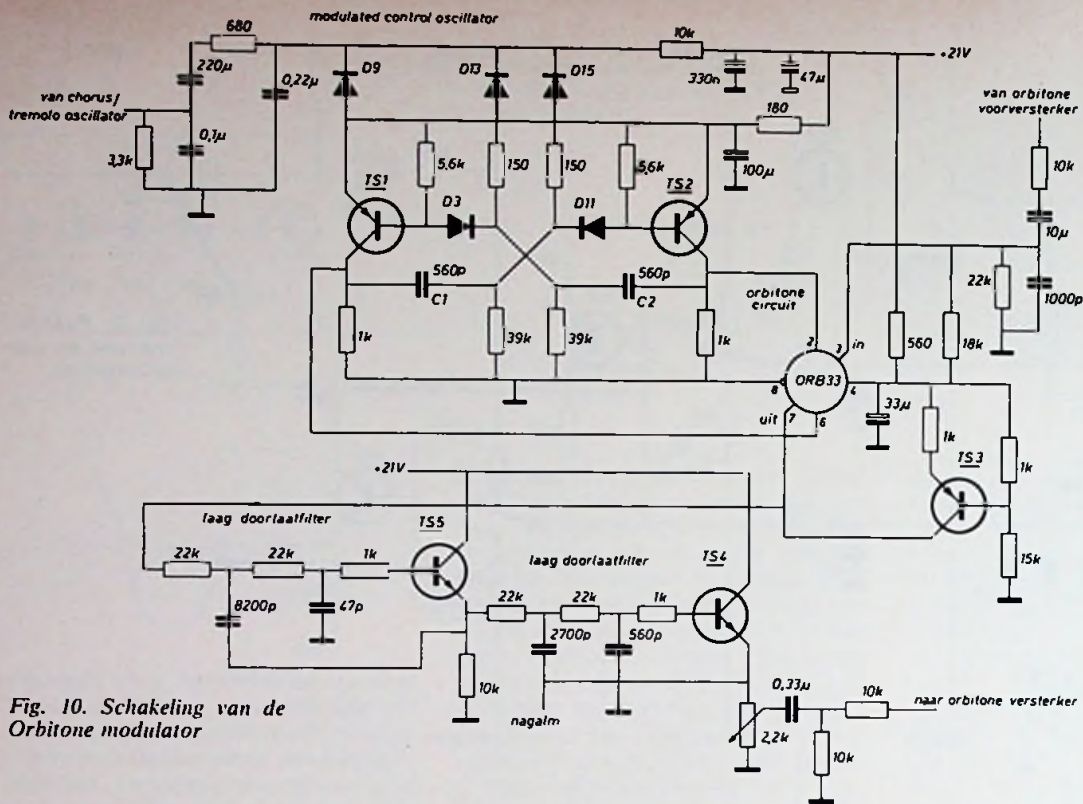


Fig. 10. Schakeling van de Orbitone modulator

De „modulated control oscillator” met de transistoren TS1 en TS2, is een astabiele multivibrator met een frequentiegebied van 30...110 kHz. Door het stuursignaal uit de control schakeling, ontstaat een frequentiezwaa in de oscillator. Om te voorkomen dat de spanning van de condensatoren C1 en C2 op de bases van TS1 en TS2 komt op het moment van omschakelen van de oscillator, zijn beide dioden D3 en D11 in de schakeling opgenomen. De diode D9 zorgt ervoor dat de oscillator

bij het inschakelen van het orgel altijd start. De twee dioden D13 en D15 maken dat de oscillatorfrequentie kan worden gevarieerd. De eigen oscillatorfrequentie bedraagt ca. 30 kHz; onder invloed van de stuurspanning van het chorus of tremolosignaal kan de frequentie worden veranderd. Het centrale punt van het hele systeem is de vertragslijn ORB33. Deze vertragslijn wordt gestuurd door de oscillator; het orgelsignaal, dat via een spanningsdeler aan de ORB33 wordt

toegevoerd, krijgt hier een variabele vertraging. In de uitgang van de vertragslijn is een transistor (TS3) opgenomen. Deze zorgt voor een constante stroom, waardoor de ORB33 vast kan worden ingesteld, zonder dat er vervorming optreedt. De beide laagdoorlaatfilters tenslotte dienen om frequenties boven de 10 kHz te blokkeren. Ook hiervoor heeft men de gebruikelijke actieve filters toegepast, waarbij de frequentiebepalende componenten tussen basis en emitter van de transistor zijn aangebracht. Met deze schakelingen wordt een flanksteilheid verkregen van ca. 12 dB/okt. Met de instelpot. meter van 2,2 kΩ kan het uitgangssignaal worden ingesteld. Hierna wordt het – via de voorversterkers – aan de eindversterkers een luidsprekers toegevoerd.

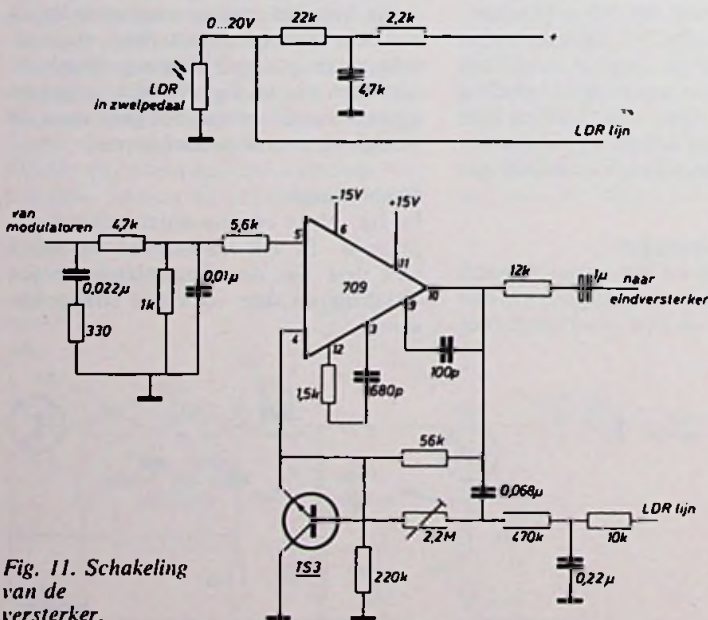


Fig. 11. Schakeling van de versterker.

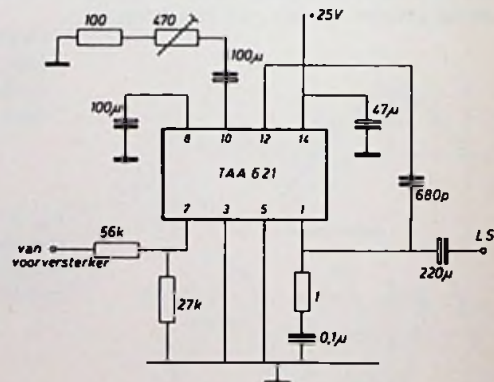


Fig. 12. Schakeling 3 W eindversterker.



### Vertragslijn

De vertragslijn bestaat uit een groot aantal cellen, waarvan elke cel een commandoimpuls de op dat moment aanwezige informatie (in de vorm van een condensatorlading) aan zijn opvolger in de reeks doorgeeft. Het signaal wordt aan de ingang „bemonsterd”, d.w.z. slechts om de zoveel tijd wordt de momentele grootte van het signaal door de ingangscel overgenomen. Komt de commandoimpuls (voor alle cellen dezelfde) nu met een vaste herhalingsfrequentie, dan verschijnt hetingangssignaal met vertraging in impulsvorm aan de uitgang. Wordt de herhalingsfrequentie bijv. sinusvormig gemoduleerd, dan wordt het aan de uitgang te verwachten signaal hiermee evenredig vervroegd en vertraagd. Men kan ook zeggen dat de voortplantingssnelheid in de vertragslijn evenredig is met de commandoimpulsfrequentie.

### Voorversterkers

Ook in de voorversterkers heeft men gebruik gemaakt van een IC, t.w. de „709”. TS3 is hier geschakeld als regelbare weerstand bestuurd door een basisstroom, waardoor de tegenkoppeling wordt gevarieerd. De versterkingsfactor zal hierdoor evenredig variëren. De „sturing” van deze transistor wordt verzorgd door een LDR in het zwelpedaal (fig. 11). Door de weerstandsverandering van deze LDR zal ook de basisstroom variëren. Wanneer de LDR een lage weerstand heeft, is de basisspanning 0 volt, waardoor de transistor zal sperren. Hoe hoger de spanning wordt, hoe laagohmiger de transis-

tor wordt. De potmeter van 2,2 M $\Omega$  en de condensator van 68 nF dienen om een zo klein mogelijke vervorming te krijgen. Dit kan worden ingesteld met de potmeter. Het laagdoorlaatfilter 470 k $\Omega$ , 220 nF en 10 k $\Omega$  voorkomt dat er een wisselspanningssignaal via de 68nF condensator op de „LDR-lijn” kan komen.

### 3-Watt eindversterkers (fig. 12)

De TAA621 heeft een eindvermogen van 3 W en een uitgangsimpedantie van 16  $\Omega$ . De versterkingsfactor kan worden ingesteld met de instelpotmeter van 470  $\Omega$ , zodat er een juiste balans tussen de verschillende versterkers ontstaat. Alleen na eventuele vervanging van de IC kan het noodzakelijk zijn de versterking opnieuw in te stellen. De ingangssignalen worden via een weerstand van 560 k $\Omega$  aan de IC toegevoerd.

### Strings ensemble

Zoals reeds gezegd worden er voor het strings ensemble eveneens drie modulatoren gebruikt. Evenals bij het Orbitone systeem worden de orgelsignalen toegevoerd aan een ORB33 vertragslijn. In dit geval komen de signalen echter van het „Strings ensemble voicing circuit”. Het signaal doorloopt verder op dezelfde wijze de gehele schakeling. Het grote verschil is het stuursignaal, dat hier bestaat uit een combinatie van chorus en tremolo signaal. Het bedieningspaneeltje (in het orgel) voor het strings ensemble bevat acht druktoetsen en één schuifpotmeter. Met deze laatste kan de geluidsterkte van het onderklavier worden ingesteld. Zowel voor onder als bo-

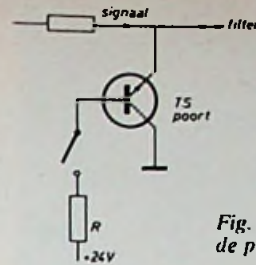


Fig. 14. Principe van de poortschakeling.

venklavier zijn drie vaste registraties (4', 8' en 8' sustain) mogelijk. Hiermee wordt het specifieke „string effect” verkregen. Er worden voor dit doel aparte registerschakelingen toegepast. Zowel op onder- als bovenklavier, kan door het sustain register long/short de lengte van de strings ensemble sustain worden ingesteld.

Door een sustainpoort worden de normale sustain registers kortgesloten wanneer de betreffende schakelaars op het paneeltje zijn ingedrukt. Ook voor het „sustain strings” effect wordt een speciaal registerfilter toegepast. (zie ook opm. onder strings Ensemble poorten onderklavier). Met de drukschakelaar „principal-solos” kunnen de genoemde registers via het strings ensemble worden gevoerd. Met de pedaalschakelaar kan tenslotte ook het pedaal signaal van een string-effect worden voorzien, waardoor de pedaaltonen een strijkend karakter verkrijgen.

### Strings ensemble poorten onderklavier

De signalen voor het strings ensemble komen op de punten 8, 4-1, en 4-2 rechtstreeks binnen van de verzamellijnen van het klavier. De 8' lijn is ononderbroken, maar de 4' lijn is in twee delen gesplitst, waardoor de codering 4-1 en 4-2 lijn ontstaat (railindeling). Wanneer de druktoetsen 8' en 4' in de stand „uit” staan (fig. 13) komt er een positieve spanning op de bases van de transistoren TS10, 11 en 12. Deze transistoren doen hier dienst als poort. Door de positieve basisspanning komen de transistoren in geleidende toestand, waardoor de signalen naar massa worden afgevoerd. In deze poortschakelingen worden de transistoren a.h.w. op zijn kop gebruikt (fig. 14).

Wanneer een druktoets wordt ingedrukt, verandert de basisspanning, waardoor de kortsluiting wordt opgeheven en het signaal doorgang heeft. Het signaal 4-2 wordt door de transistor TS4 180° in fase gedraaid. De versterking van deze transistor bedraagt 1. De gekoppelde uitgangssignalen lopen via een sterkteregelaar van 10 k $\Omega$ . Wanneer de druktoets van het onderklavier strings ensemble is ingedrukt, worden alle signalen van tibia- en principal registers via poortschakelingen kort-

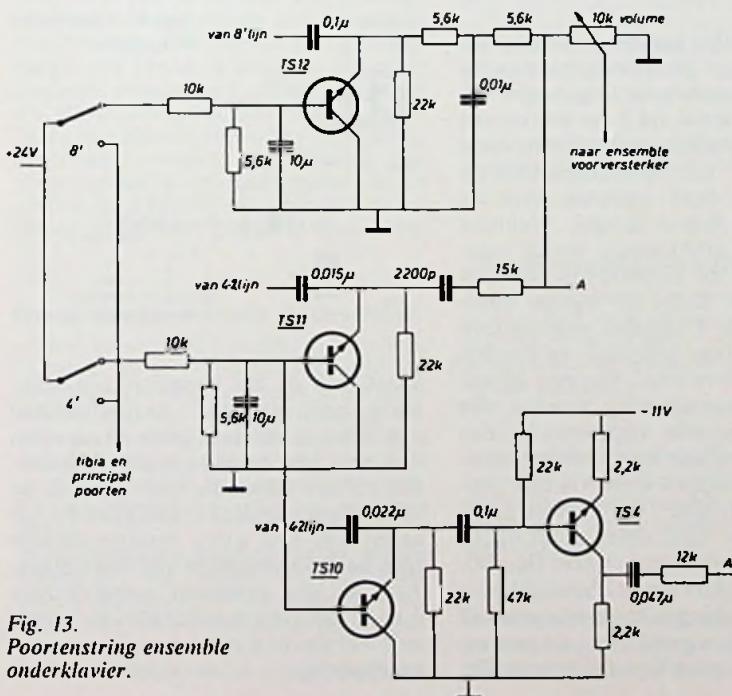


Fig. 13. Poortenstring ensemble onderklavier.



Fig. 15. Lower manual key detector.

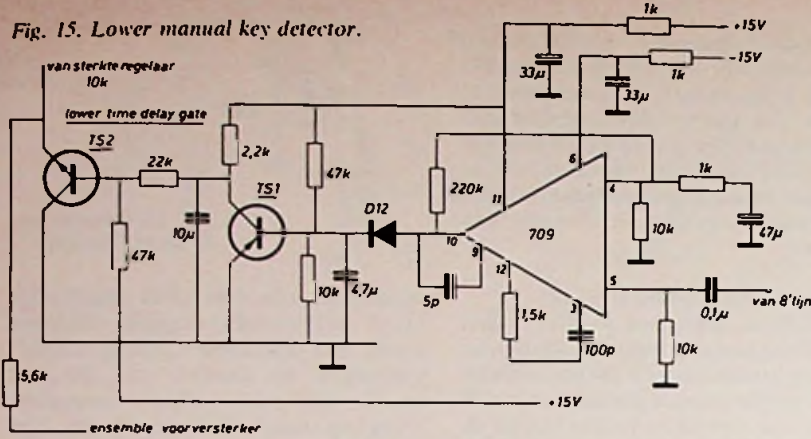


Fig. 18. Ensemble voorversterker.

gesloten (gecanceld). Alleen wanneer de strings ensemble registers buiten gebruik zijn, kunnen de normale registers worden gebruikt. Bij de orgels E510 en E560 en de Solina modellen NL110 en SL110 is geen klavier sustain aanwezig. Bij deze instrumenten zijn de druktoetsen, welke bij de Eminent 310 als sustain dienst doet, nu als cancel toets uitgevoerd. Hierdoor is het mogelijk om zelf te bepalen de registergroepen van bovenklavier (principal en sologroep) en onderklavier (gehele groep) al of niet te mengen met het strings ensemble.

Achter de sterkte regelaar komen de signalen via de „lower time delay gate” in de ensemble voorversterker. De basis van de delay gate (TS2) wordt gestuurd door een „lower manual key detector”. In fig. 15 is deze schakeling afgebeeld. De ingang van de key detector (IC 709) ontvangt op punt 5 ook een rechtstreeks signaal van de 8' lijn. Het signaal wordt versterkt en omgevormd tot een positieve impuls. Dit laatste door de diode D12 en elco 4,7 µF. In rusttoestand is TS2 geleidend; zodra echter een orgeltoets wordt ingedrukt (onderklavier) wordt TS1 gesperd door de positieve impuls en wordt de collectorspanning enigszins vertraagd - 15 V. Tengevolge hiervan zal ook TS2 na korte tijd van zijn geleidende toestand overgaan in spertoestand.

Bij het spelen ontstaat hierdoor een „aanstrijkeffect”, aangezien het signaal aan de emitter van TS2 wordt doorgelaten naar de ensemble voorversterker zodra de transistor gaat sperren. De ensemble voorversterker bestaat eveneens uit een 709 IC. Het uitgangssignaal loopt weer via een laagdoorlaatfilter.

**Strings ensemble poorten bovenklavier**  
In fig. 16 zijn de poortschakelingen voor het bovenklavier afgebeeld. De ingangssignalen 8, 14-1 en 4-2 komen van de verzamellijnen. In rusttoestand (druktoetsen op bedieningspaneeltje uit) worden deze signalen door de poorten aan massa gelegd. Wanneer één van de druktoetsen wordt ingedrukt, komt de betreffende poort in spertoestand, zodat het signaal doorgang heeft. De 4' signalen worden door TS5 180° in fase gedraaid; ze worden echter niet versterkt. Via een afzonderlijke poortschakeling worden alle principal- en solo registers bij een ingedrukte schakelaar kortgesloten. Het uitgangssignaal komt via een „upper time delay gate” (in principe gelijk aan de lower time delay gate) op de ensemble voorversterker (zie fig. 18). Aangezien echter op het bovenklavier reeds beschikking is over een negatief impulsvormig signaal (van de percussielijn) is hier geen key detector nodig.

De vertragingstijd wordt hier verzorgd door een weerstand, diode en elco. In tegenstelling tot het onderklavier blijven de signalen van de tibia registers mengbaar met de strings ensemble registers.

Ook bij het bovenklavier kan door het indrukken van een toets op het bedieningspaneeltje een sustain effect worden verkregen. De werking is gelijk aan dat bij het onderklavier. Tenslotte be-

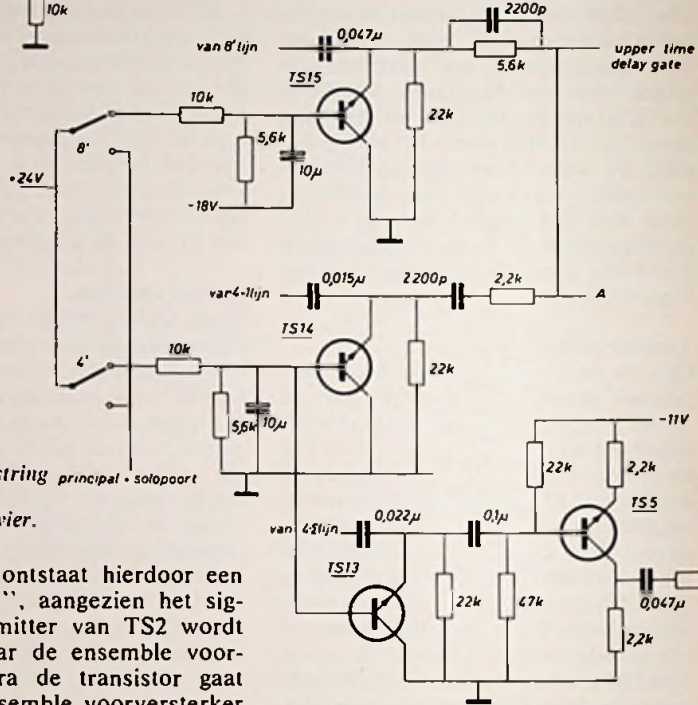
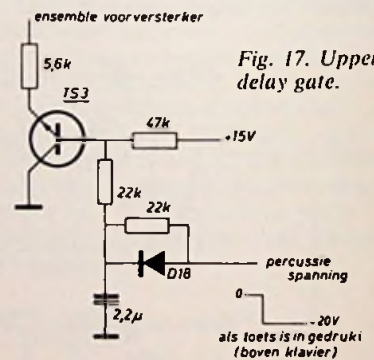


Fig. 16. Poorten string ensemble bovenklavier.

Fig. 17. Uppertime delay gate.



vindt zich op het paneeltje een druktoets „principal/solo”. In rusttoestand van deze schakelaar geen de signalen van principal en solo registers buiten het strings ensemble om. Wordt de schakelaar ingedrukt, dan gaan de signalen via een extra voorversterkertrap naar de ensemble voorversterker. Niet in alle modellen wordt echter d.m.v. poorten geschakeld. Er wordt ook wel direct d.m.v. druktoetsen omgeschakeld.



Evenals dat bij het normale Leslie-systeem mogelijk is, zou ook het Orbitone-systeem bij elk willekeurig orgel kunnen worden toegepast. Bij het strings ensemble is dat (nog) niet mogelijk; hiervoor is een speciaal ingangssignaal nodig, waarover lang niet alle orgels beschikken.

Om bezitters van orgels in staat te stellen Orbitone toe te passen is een speciale Orbitone box OR 70 ontwikkeld. Deze bevat het systeem, drie versterkers en drie luidsprekers. Het totale eindvermogen van deze box bedraagt 70 W. Zou men meer vermogen nodig hebben, dan is het in principe voldoende (mits het geheel 3-kanalig is uitgevoerd) om grotere eindversterkers en luidsprekers toe te passen. Bruikbaar is bijv. de drie-kanalen box V70 welke speciaal is ontwikkeld voor extra versterking van orgels met Orbitone en strings ensemble. Bij een Leslie systeem is het maximale vermogen beperkt door het vermogen van de ene luidspreker. Evenals dat bij een normale Leslie box het geval is, kan ook de OR 70 box op afstand worden bediend,

d.w.z. aan-uit; chorus; tremolo en strak.

Tenslotte vermelden we nog de mogelijkheid van het Orbitone 2D systeem. In de Soline TL110 wordt i.p.v. drie kanalen slechts twee kanalen toegepast. Men heeft dus één modulator en één eindtrap laten vervallen. Bij gebruik op tremolo is dit vrijwel niet hoorbaar, maar op de stand chorus is het effect wat onregelmatiger dan bij het 3D systeem. Op deze wijze is het echter mogelijk om ook goedkope orgels met „Leslie” uit te voeren en zeker bij deze kleine instrumenten wordt tremolo het meeste gebruikt. Een interessante bijzonderheid van dit orgel is nog, dat hierin niet de gebruikelijke toonopwekking is toegepast. Er wordt hier één hoofdosillator gebruikt met daarachter  $\sqrt{2}$  delers. Met drie van deze delers en de hoofdosillator (welke op zeer hoge frequentie werkt) verkrijgt men de twaalf tonen van het hoogste octaaf. De voordelen zijn o.m. dat deze tonen onderling nooit kunnen verlopen; het orgel behoeft dus niet te worden gestemd! Door het regelen van



Orbitonebox OR70 met 3D-systeem.

de hoofdosillator kan de gewenste toonhoogte (binnen bepaalde grenzen) worden ingesteld, waardoor aanpassing aan andere – en andere gestemde – muziekinstrumenten mogelijk is.

## ASTRO-ELEKTRONICA

### Wijziging in het OSCAR-programma

In RE 12/1972 berichtten wij dat de amateursatelliet OSCAR-B gelijktijdig met de ITOS-D-weersatelliet zou worden gelanceerd. Nu blijkt, dat de omvangrijke boordapparatuur voor de OSCAR-B weliswaar in laboratoriumstaat is gekomen, doch niet op tijd bedrijfsgeerd kan zijn.

Om deze reden is besloten niet de OSCAR-D met de ITOS-D mee te sturen, maar een vereenvoudigde versie, genaamd OSCAR-6. Deze is uitgerust met een transponder van 144 op 29 MHz, die een radiofrequentie energie van 1...2 watt kan uitstralen. Bovendien is een bakenzender aanwezig die met 200 mW uitzendt op 29,45 MHz. Men streeft overigens naar het tijdig afleveren van een tweede bakenzender van 200 mW op 435,1 MHz. Onze 2 m-amateurs behoeven de hoop dus nog niet te laten varen!

### Maritieme communicatie via de satelliet

In een gezamenlijke verklaring berichten COMSAT en de zeevaartmaatschappij Cunard Line Ltd, dat gedurende een experimentele periode van twee maanden betrouwbare verbindingen van hoge kwaliteit zullen worden gedemonstreerd tussen de Queen Elizabeth-II op hoge zee en de COMSAT-laboratoria in Clarksburg, Maryland (USA).

De communicatie geschiedt via de satelliet Intelsat-IV, die boven de Atlantische Oceaan is geplaatst. De tests voor dit experiment zijn reeds op 15 maart van dit jaar begonnen.

Op het bovendek van het schip is een para-

bool van 2,45 m-diameter geplaatst, alsook de antennecontrole en het stabilisatiesysteem. Het geheel is uitgerust met de z.g. Dicom-terminal (digitale communicatie). De proeven zullen liggen in band C (4...6 GHz).

### Studieproject voor de INTELSAT-V

Door de COMSAT wordt voorgesteld aan de Lockheed Aircraft Corporation een opdracht te geven voor de bestudering van een allereerste versie van de Intelsat-V-satelliet. Het contract zou een looptijd van ongeveer zes maanden hebben en een bedrag belopen van 250.000 US-dollar.

Het doel van de studie is een voorontwerp van de Intelsat-V met het oogmerk deze in het begin van 1976 te kunnen lanceren. In het ontwerp moet gebruik worden gemaakt van de meest geavanceerde technologie, die de huidige industrie kan bieden.

### Tweede grondstation in Griekenland

Tussen ITT-Space Communications en de Griekse PTT werd onlangs het contract afgesloten voor de bouw van een tweede grondstation, dat eveneens in Thermopylae zal zijn gesitueerd.

ITT verzorgde eveneens het eerste Griekse station, dat in april 1970 gereed kwam en werkt met de Intelsat-satelliet boven de Atlantische Oceaan. Het tweede station zal de verbindingen onderhouden met de Aziatische landen via de satelliet boven de Indische Oceaan.

### Grondstation in Martinique

Op het eiland Martinique werd op 7 februari 1972 door de Franse P & T een grondstation

voor telecommunicatiesatellieten in bedrijf gesteld. Dit station verzorgt de internationale verbindingen voor de Franse Antillen. Het station is gebouwd in Trois-Ilets door Telespace, een groep van de Compagnie générale d'électricité (CGE) en Thomson – CSF.

Aanvankelijk zullen twee hoofdverbindingen worden onderhouden: met Frankrijk via Pleumeur-Bodou en met de Verenigde Staten via Etam in Virginia.

### Hogere en Middelbare Technische School voor Elektronica

De Hogere en Middelbare Technische School voor Elektronica (v/h Rens & Rens) te Hilversum kan bogen op jarenlange ervaring op het gebied van het onderwijs in de elektronica en aanverwante vakken. Gedurende het bestaan van de school, heeft het onderwijs zich steeds op een zodanige wijze trachten te richten op de ontwikkeling en vorming der leerlingen, dat de bedrijven en instellingen, die zich bewegen op elektronisch gebied, zowel in binnen- als buitenland, hen als zeer bruikbare elektronici heeft leren kennen.

In de H-afdeling wordt opgeleid tot Hoger Elektronicus, het schooldiploma is het enige erkende diploma dat in Nederland op dit niveau bestaat. Deze cursus kan ook schriftelijk worden gevolgd.

In de M-afdeling kan worden opgeleid tot Middelbaar Elektronicus of tot Elektronica-technicus (NERG). De cursussen in de M-afdeling kunnen ook schriftelijk worden gevolgd, maar tevens aan de avondschool.

Aan de dagschool is een internaat verbonden, waar ongeveer 75 jongens kunnen worden geplaatst.

Voor verdere inlichtingen wende men zich tot de school: Bergweg 33, Hilversum.



# Goedkope professionele spanningsregelaar voor amateur-toepassingen

(Vervolg uit RE 15/16-72 blz. 517)

**Iets over de dissipatie van de N5723**  
Misschien heeft u zich afgevraagd waarom er nog niet gerept is over de stroom die uit de geschetste schakelingen mag worden gehaald. Dat is afhankelijk van allerlei factoren. De ingangsspanning  $V_{in}$  alsmede de minimale uitgangsspanning bepalen deze grootte.

**Voorbeeld**

De maximum dissipatie bij 25 °C is 800 mW. Iedere graad celcius omgevingstemperatuur verhoging vereist een vermindering van de dissipatie van 6,8 mW. Zo mag bij 40 °C omgevingstemperatuur er nog slechts: 800 mW - (40 - 25) × 6,8 ≈ 700 mW worden gedissipeerd.

Uitgaande van de schakeling van figuur 7 is de maximale spanning welke tussen de uitgang en de ingang aanwezig kan zijn 40 - 2 = 38 V. Bij 40 °C omgevingstemperatuur en dat moeten we toch als zeer reëel beschouwen in een afgesloten kastje in de zon, zal dan de stroom maximaal

$$\frac{700 \text{ mW}}{38 \text{ V}} \approx 18,4 \text{ mA}$$

mogen bedragen.

$R_{SC}$  zou derhalve

$$\frac{650}{18,4} \approx 35 \text{ ohm}$$

moeten zijn.

Dit is voor een universele voeding veel te weinig. Vandaar dat we de toevlucht nemen tot een extra stroomversterker trap waarin tevens de verwachte dissipatie kan worden weggewerkt. We gaan hierbij uit van de veronderstelling dat een voeding gewenst wordt, welke regelbaar is tussen 2 en 30 V met een maximale stroom van 1 A. Tevens dient de stroombegrenzing continue regelbaar te zijn en in te stellen tussen ca. 50 mA en 1 A. Uit deze wensen valt al te destilleren dat de ingangsspanning zo'n 35 V dient te bedragen. De exacte waarde wordt verderop berekend. De uitgangsspanning is minimaal 2 V zodat de dissipatie in de stroomversterker (35 - 2) × 1 A = 33 W bedraagt. Dit vermogen kan in b.v. een 2N3055 gemakkelijk worden gedissipeerd, mits het koeloppervlak vol-

doende groot is. Hierover wordt verderop het één en ander behandeld. De 2N3055 heeft een minimale stroomversterking van ca. 20 X. De basisstroomsturing dient derhalve

$$\frac{1 \text{ A}}{20 + 1} \approx 48 \text{ mA}$$

te bedragen.

Zojuist hebben we gezien dat een dergelijke stroom nog niet onder iedere omstandigheid uit de N5723 mag worden getrokken. Vandaar, dat we er nog een stroomversterker tussen plaatsen. In deze versterker wordt ongeveer zo'n 32 V × 48 mA ≈ 1,5 W gedissipeerd. Een transistor in een TO39 behuizing kan een dergelijk vermogen zonder speciale koeling niet leveren. Hiervoor is wel geschikt een transistor van het type TIP29 of een BD135, 137 of 139. Deze transistor, geplaatst op een plaatje aluminium als koelplaat, kan deze warmte wel dissiperen.

T.a.v. de stroombegrenzing:

$R_{SC}$  dient bij 1 A

$$\frac{650 \text{ mV}}{1 \text{ A}} = 650 \text{ m}\Omega$$

te zijn bij 50 mA moet  $R_{SC}$

$$\frac{650 \text{ mV}}{50 \text{ mA}} = 13 \Omega$$

bedragen.

Een praktische oplossing is om voor  $R_{SC}$  een vaste weerstand van 650 mΩ te nemen en als variabele weerstand een potmetertje van 10 Ω. De minimale stroomwaarde waarbij de stroombegrenzing in werking treedt, bedraagt in deze praktische situatie

$$\frac{650 \text{ mV}}{10,650} = \text{ca. } 61 \text{ mA.}$$

De referentiespanning wordt, alvorens aan de regelversterker te worden toegevoerd, gedeeld naar 2 V om een minimale uitgangsspanning van 2 V mogelijk te maken. De uitgangsspanning is derhalve 2 V als de looper van de potmeter  $R_V$  naar de plus is gedraaid. Indien de uitgangsspanning 30 V bedraagt, dient de loperspanning weer 2 V te zijn.

Uitgaande van een regelpotmeter van 10 kΩ kunnen we stellen, dat er 28 V over de potmeter van 10 kΩ valt, en 2 V over de weerstand RX zodat de volgende vergelijking geldt:

$$28 : 10 = 2 : RX$$

$$RX = \frac{20}{28} \approx 715 \text{ ohm}$$

Een praktische waarde hiervoor bedraagt 680 ohm.

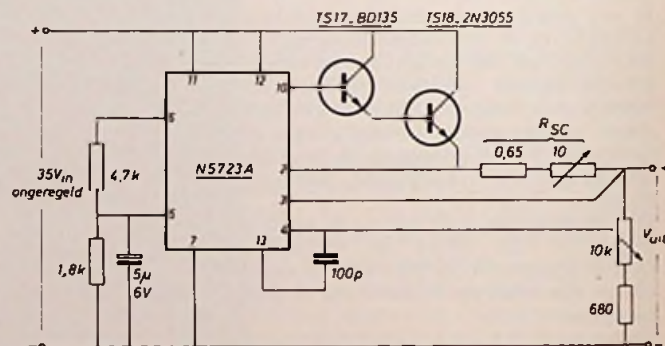
In figuur 8 is de schakeling weergegeven.

**Iets over het koelement in de stroomversterkingstrap**

Zoals reeds vermeld is als vermogen stroom versterker een transistor van het type 2N3055 zeer goed bruikbaar. Er doet zich slechts één probleem voor; nl. het wegwerken van de verwachte dissipatie. De 2N3055 kan, mits op effectieve wijze gekoeld, 115W dissiperen. In de schakeling, zoals geschetst in figuur 8, zal deze dissipatie niet meer dan 33 W bedragen.

De thermische weerstand van junctie naar de koelplaat bedraagt 1,5 °C/W. Dit impliceert dat er bij 33 W een temperatuurverschil van 33 × 1,5 ≈ 50

Fig. 8. Universele voeding, regelbaar van 2 ... 30 V bij 1 A. Stroombegrenzing te regelen tussen 40 mA en 1 A.





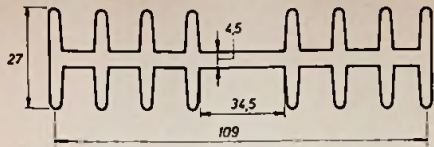


Fig. 9

°C zal bestaan tussen de koelplaat en de junctie. De maximale junctie temperatuur mag 200 °C bedragen. Veiligheidshalve is een temperatuur van niet hoger dan 150 °C aan te bevelen.

Een omgevingstemperatuur van 40 °C is alleszins reëel zodat voor de koelplaat overblijft: 150 °C - 40 °C - 50 °C = 60 °C temperatuurverschil tussen het warmste en het koudste gedeelte. Dit kan worden gerealiseerd met een koелеlement van 8 cm lengte dat matzwart is gemaakt waarvan in fig. 9 een afbeelding in dwarsdoorsnede is gegeven.

Een dergelijk type koelelement van 8 cm is voldoende voor de maximaal verwachte dissipatie in de regelbare voeding van 2-30 V - 1 A.

Indien geen koellichaam voorhanden is bestaat de mogelijkheid hiervoor een zwartgemaakte aluminium plaat te nemen van ca. 130 × 130 mm en in het midden de vermogenstransistor te plaatsen. De dikte van het aluminium dient dan minstens 3 mm te bedragen. Voor het zwart kan het zg. „school borden zwart” worden toegepast wat in iedere verfwinkel is te verkrijgen. Wil men b.v. de achterwand van het kastje, waarin de voeding wordt ingebouwd, als koelelement benutten, dan dient te worden opgemerkt dat de vermogen transistor *niet* m.b.v. een mica plaatje hierop mag worden gemonteerd, daar een dergelijk plaatje een vrij grote warmte weerstand bezit. Hierdoor zou de temperatuur van de junctie van de transistor ontoelaatbaar kunnen stijgen. Beter is het in dat geval het achterpaneel geïsoleerd t.o.v. de rest van het chassis op te stellen en de vermogen transistor zonder micaplaatje hierop te monteren.

### Spanning sensen om leiding verliezen te elimineren

Een onvermijdelijke bijkomstigheid van het voeden van elektronische apparatuur zijn de verliezen die over de leidingen optreden. In gevallen dat de toevoerleiding lang en de draaddoorsnede gering is en schakelende belastingen in het te voeden circuit aanwezig zijn, kunnen hinderlijke nevenverschijnselen optreden, in de vorm van een periodiek fluctuerend uitgangsniveau. In de gevallen dat dit niet tolerabel is, dient een oplossing te worden gecreëerd. Men kan b.v. trachten de leidingweerstand drastisch te verminderen door deze korter te maken en/of de diameter te vergroten. Een erg elegante oplossing is dit echter niet. Een betere methode is gevonden in het zogenaamde spanning sensen, kortweg „sensen” genoemd.

Zoals in het vorige reeds uit de doeken is gedaan, zal de output van de regelversterker net zolang regelen totdat de inverterende, ook wel min input of invertering input genoemd, nagenoeg dezelfde waarde bezit als de niet inverterende of plus input. Door nu de aansluitdraden van de inverterende input of de aansluitdraden van de deler waarvan de deelspanning naar de inverterende input gaat, alsmede de gemeenschappelijke massa-aansluiting van het regelcircuit naar dat punt toe te voeren, waar de spanning constant dient te worden gehouden, bereikt men dat de spanningsverliezen over de leidingen als het ware worden geëlimineerd. Immers het regelcircuit regelt net zo lang totdat de verschillingspanning van de beide inputs nagenoeg gelijk zijn aan elkaar. Dit houdt in dat de deelspanning dan nagenoeg gelijk is aan de referentiespanning.

Zoals reeds opgemerkt, neemt het regelcircuit slechts een geringe stroom op, zodat ook bij geringe draaddoorsneden er slechts weinig spanningsverlies zal ontstaan. De hierboven geschetste handelswijze wordt „sensen” genoemd. Hierbij kan nog worden

opgemerkt, dat het om redenen van storingsgevoeligheid zinvol is, om de sense-draden met de respectievelijke voedingslijn te twisten, dus de + senselijn met de + voedingslijn en de - senselijn met de - voedingslijn. E.e.a. ten aanzien van het bovenvermelde verhaal is in figuur 10 weergegeven.

### Berekening van de afvlakcondensator

Een apart hoofdstuk vormt de afvlakcondensator welke hier in z'n algemeenheid en met behulp van benaderingsformule's zal worden berekend. Voor de berekening van deze capaciteit, alsmede de noodzakelijke ingangsspanning, wordt uitgegaan van de schakeling van figuur 8. De daar geschetste voeding dient een spanning te kunnen leveren van maximaal 30 V. De verliezen welke in de voeding optreden, kunnen als volgt globaal worden opgesteld: Het spanningsverlies over  $R_{SC} \cong 650$  mV.

De spanningsval over de basismitter overgang van TS18, TS17, TS16, TS15 stellen we gemakshalve op 1 V per transistor. (TS15 en TS16 zitten in de DIL omhulling. In figuur 1 is hier e.e.a. te bezien).

Transistor TS12 neemt eveneens minimaal zo'n 1 V zodat gesteld kan worden dat er op punt 11/12 van de IC minimaal 35 V aanwezig dient te zijn om de regulator nog goed te laten werken bij een uitgangsklem-spanning van 30 V. Dat wil zeggen, dat de gelijkspanningscomponent minimaal 35 V dient te zijn.

Daar op de IC maximaal 40 V tussen de pennen 11/12 en 7 aanwezig mag zijn, zal de toelaatbare rimpelspanning 5 V kunnen bedragen.

Met deze gegevens en de wetenschap dat de maximale stroom 1 A bedraagt, laat de afvlakcondensator zich met de volgende *benaderingsformule* eenvoudig berekenen:

$$C \times U = I \times t$$

Waarbij:

C de afvlak-capaciteit in farad's voorstelt.

U de toegelaten  $\Delta U$  in V is. (D.i. de rimpelspanningsamplitude)

I de maximale stroom in A.

t de ontladtijd van de condensator in sec. is.

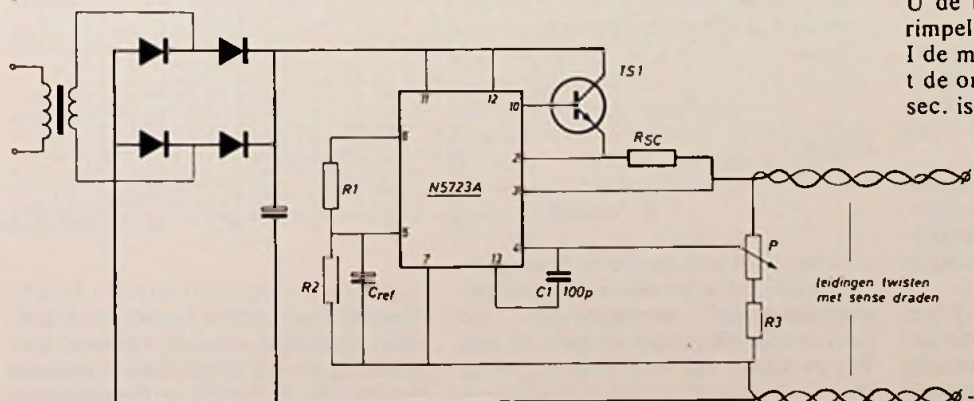


Fig. 10. Schakeling van een voeding welke kan worden gesensed om leidingverliezen te elimineren.



Zodat:

$$C = \frac{I \times t}{U} = \frac{1 \times 8,3 \times 10^{-3}}{5} =$$

$$= C = 1630 \mu\text{F}.$$

Uit de formule volgt, dat indien de capaciteitswaarde groter is, de rimpelspanning zal afnemen, of te wel de gelijkspanningscomponent zal toenemen.

Wat betreft de te kiezen elco werkspanning: deze dient minimaal gelijk te zijn aan de topwaarde van de gelijkspanning, doch liever wat hoger. Tevens een belangrijk punt: het laden van de elco geschiedt in een betrekkelijk korte tijd, nl. in deze situatie slechts 1,7 ms tegen een onlaadtijd van 8,3  $\mu\text{s}$ . D.w.z. dat in ongeveer  $\frac{1}{6}$  tijdsdeel de elco de energie moet opnemen welke deze in  $\frac{5}{6}$  tijdsdelen weer afgeeft. Dit impliceert dat de trafo in die korte laadtijd een  $6 \times$  grotere stroom moet leveren dan dat er continu wordt afgenomen van de filter-condensator. In dit geval is dat dus  $6 \times 1 = 6 \text{ A}$ .

Nogmaals wordt erop gewezen dat dit een grove benadering is, welke echter wel een goede indruk geeft over de eisen welke aan de trafo worden gesteld. Want hieruit blijkt, dat indien de trafo een inwendige weerstand van 0,2 ohm bezit, er gedurende de laadtijd een spanningsverlies zal optreden van  $6 \times 0,2 = 1,2 \text{ V}$ . Rekenen we tenslotte de verliezen in de bruggeleijkrichter op gemiddeld 1 V per diode, dan treedt ook daar een verlies op van 2 V, zodat de open trafo-topspanning  $40 + 1,2 + (2 \times 1) = 43,2 \text{ V}$  dient te zijn, dit is

$$\frac{43,2}{\sqrt{2}} \approx 30 \text{ V eff.}$$

Vooralsindien er secundair wordt gezekerd, dient ter bepaling van de smeltveiligheid degelijk rekening met de hierboven geschetste factoren te worden gehouden.

### Grafieken

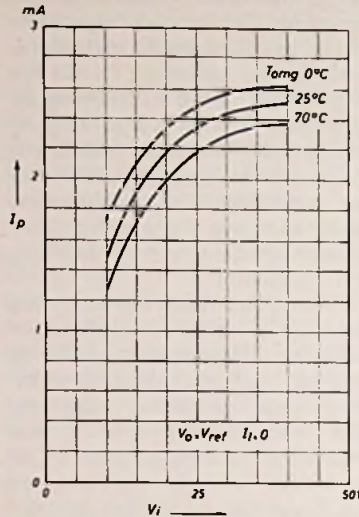
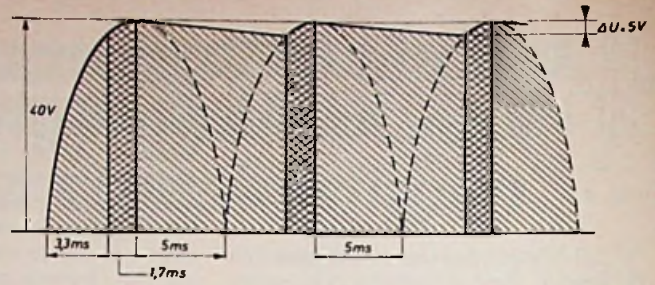
Tenslotte plaatsen we nog enige grafieken, welke betrekking hebben op deze regulator. Hieruit zijn diverse gegevens af te lezen, welke uit oogpunt van toepassing in diverse applicaties interessant kunnen zijn.

**Grafiek 1:** hierin is de opgenomen ruststroom weergegeven als functie van de inputspanning. Bij de volgende parameters:  $V_{\text{uit}} = V_{\text{ref}} \approx 7,15 \text{ V}$  en de belastingsstroom is 0.

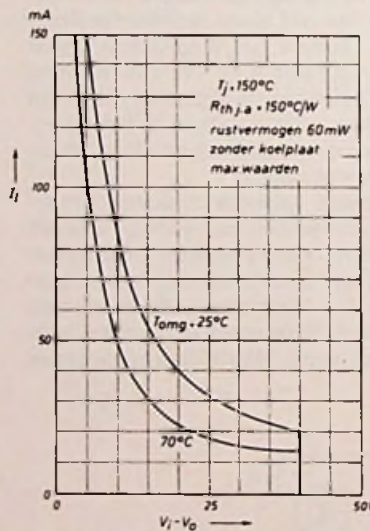
**Grafiek 2:** de belastingsstroom als functie van de input-output verschillingspanning is hierin vermeld bij toepassing van de „dual in line“ behuizing in plastic.

**Grafiek 3:** idem als grafiek 2. doch met de metalen behuizing. Merk op, dat deze behuizing ongunstiger is t.a.v. dissipaties als de plastic verpakking.

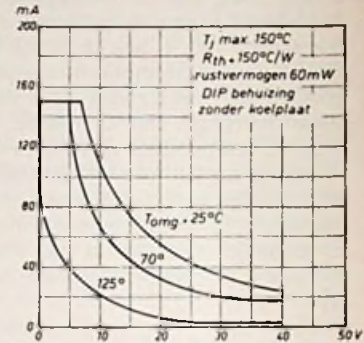
Fig. 11



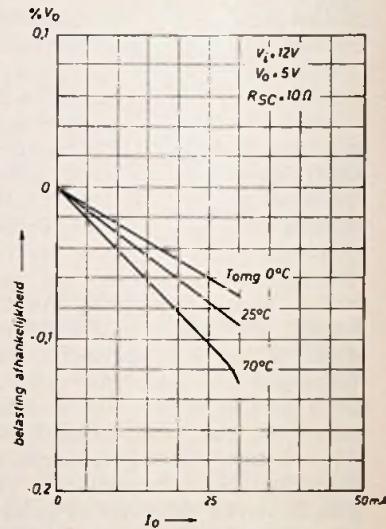
Grafiek 1



Grafiek 3

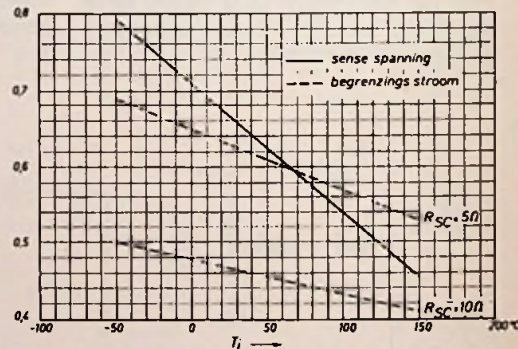


Grafiek 2



Grafiek 4

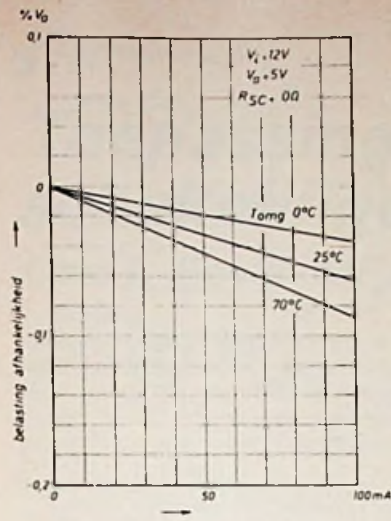
Grafiek 5



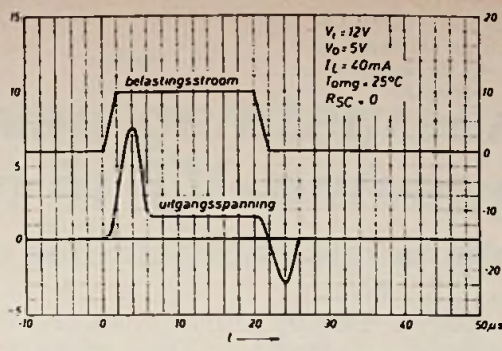
**Grafiek 4:** hierin is de belastingsafhankelijkheid in procenten van de uitgangsspanning weergegeven als functie van de output stroom bij een  $R_{SC} = 10 \Omega$ ,  $V_{\text{uit}} = 5 \text{ V}$  en  $V_{\text{in}} = 12 \text{ V}$ .

**Grafiek 5:** in grafiek 5 zijn twee krommen genoteerd t.w. de stroomsense-spanning en de stroombegrenzingsstroom als functie van de junctie temperatuur.

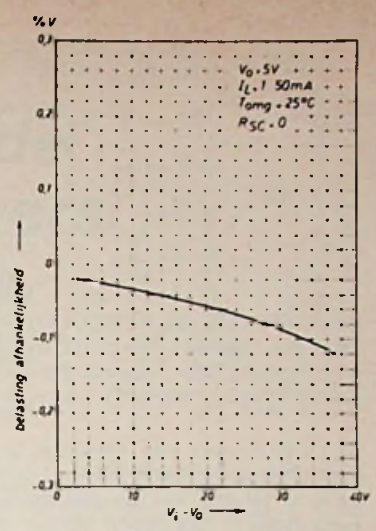




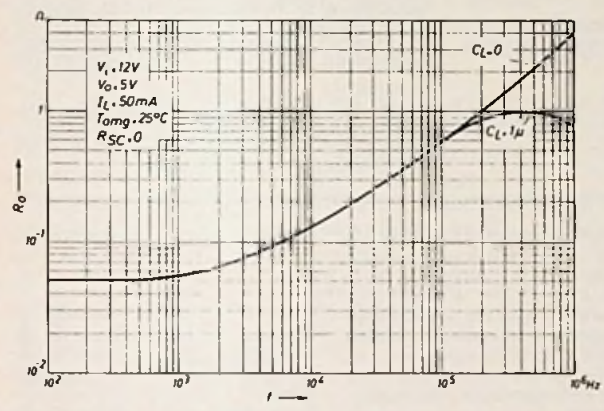
Grafiek 6



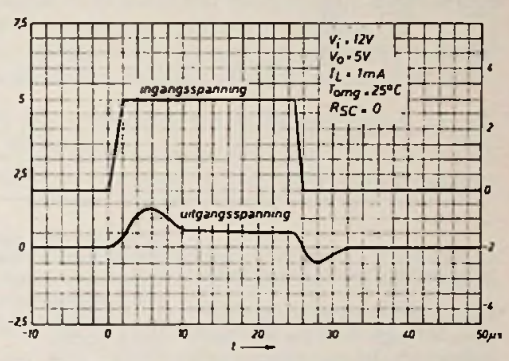
Grafiek 7  
Op de linkeras is de uitgangsspanningsvariatie in mV uitgezet, rechts de belastingsstroomvariatie in mA.



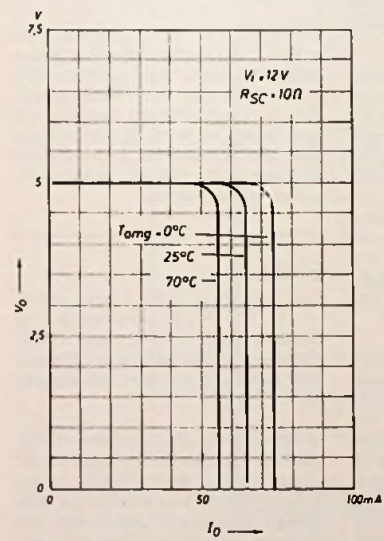
Grafiek 8



Grafiek 9



Grafiek 10.  
Op de linkeras is de uitgangsspanningsvariatie in mV uitgezet, rechts de ingangsspanningsvariatie in V.



Grafiek 11

Grafiek 6: hierin is de belastingsregulatie in procenten van de uitgangsspanning aangegeven als functie van de uitgangs- of belastingsstroom zonder dat stroombegrenzing wordt toegepast.

Grafiek 7: in deze grafiek is de uitgangsspanningsvariatie weergegeven bij een belastingsstroomsprong gerelateerd aan de tijd.

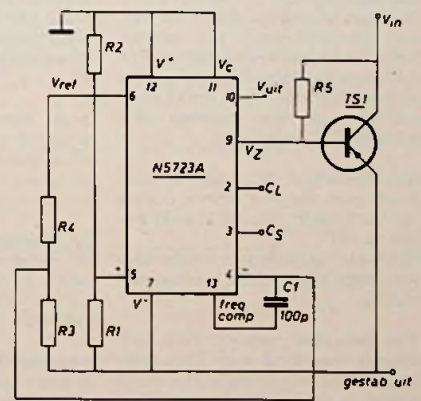
Grafiek 8: de variatie in procenten van de uitgangsspanning staat hier getoond als functie van de ingang-uitgangverschilspanning bij de parameters:  $V_{out} = 5 \text{ V}$ ,  $R_{SC} = 0$ ,  $T_A = +25 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $V_{in} = +3 \text{ V}$  en de belastingsstroom bedraagt 1 tot 50 mA.

Grafiek 9: hier is de uitgangsimpedantie weergegeven als functie van de frequentie bij  $V_{uit} = 5 \text{ V}$ ,  $V_{in} = +12 \text{ V}$ ,  $R_{SC} = 0 \text{ V}$ ,  $Temp = +25 \text{ }^\circ\text{C}$  en bij een belastingsstroom van 50 mA.

Grafiek 10: in deze grafiek is de invloed te zien van een ingangsspanningsprong op de uitgangsspanning. E.e.a. is weergegeven bij  $V_{in} = +12 \text{ V}$ ,  $V_{uit} = +5 \text{ V}$ ;  $R_{SC} = 0$ ,  $Temp = +25 \text{ }^\circ\text{C}$  en een belastingsstroom van 1 mA.

Grafiek 11: in deze grafiek tenslotte staat de uitgangsspanning weergegeven als functie van de uitgangsstroom, op het moment dat de schakeling in stroombegrenzing verkeert.

In de figuren 12, 13a, 13b en 14 zijn nog enige praktische toepassingen weergegeven. M.b.v. het voorgaande zal het weinig problemen opleveren om de juiste waarden voor de vermelde com-



$$V_{uits} = \frac{V_{ref}}{2} \times \frac{R1 + R2}{R1}; R3 = R4$$

Fig. 12. Schakeling voor het verkrijgen van negatieve gestabiliseerde spanningen.



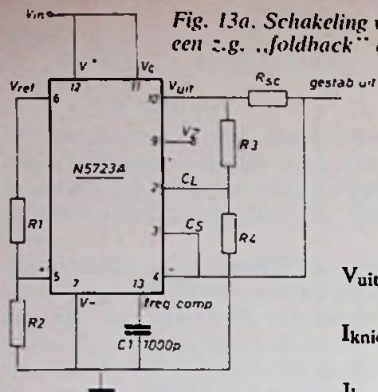
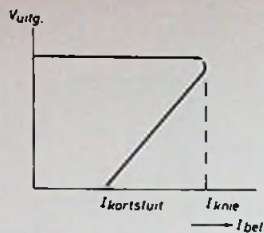


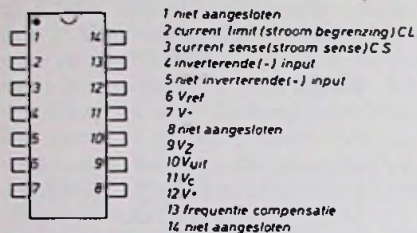
Fig. 13a. Schakeling voor het realiseren van een z.g. „foldback“ of wel een terugloop bij kortsluiting karakteristiek.



$$V_{uit} = V_{ref} \times \frac{R1 + R2}{R2}$$

$$I_{knie} = \frac{V_{uit} R3}{R_{sc} R4} + \frac{V_{sense} (R3 + R4)}{R_{sc} R4}$$

$$I_{kortsluit} = \frac{V_{sense}}{R_{sc}} \times \frac{R3 + R4}{R4}$$



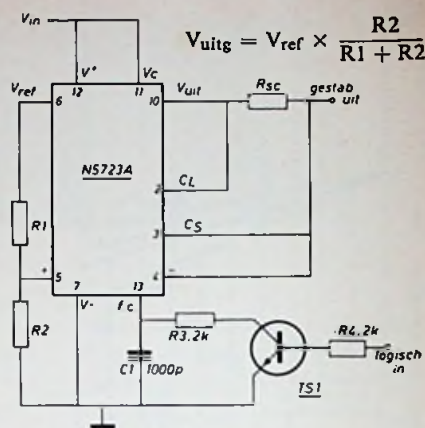
- 1 niet aangesloten
- 2 current limit (stroom begrenzing) CL
- 3 current sense (stroom sense) CS
- 4 inverterende (-) input
- 5 niet inverterende (+) input
- 6 Vref
- 7 V-
- 8 niet aangesloten
- 9 Vz
- 10 Vuit
- 11 Vc
- 12 V+
- 13 frequentie compensatie
- 14 niet aangesloten



- 1 current sense (stroom sense) CS
- 2 inverterende (-) input
- 3 niet inverterende (+) input
- 4 Vref
- 5 V-
- 6 Vuit
- 7 Vc
- 8 V+
- 9 frequentie compensatie
- 10 current limit (stroom begrenzing) CL

Fig. 15. A-behuizing (plastic) in bovenaanzicht

Fig. 16. L-behuizing (metaal) in bovenaanzicht.



$$V_{uit} = V_{ref} \times \frac{R2}{R1 + R2}$$

Fig. 14. Op afstand, m.b.v. logisch signaal, uit te schakelen gestabiliseerde voeding.

ponenten te berekenen. In de figuren 15 en 16 tenslotte, staan de behuizingen afgebeeld, waarin de N5723 wordt uitgebracht.

N.B. De behuizingen zijn beide weergegeven in bovenaanzicht dus niet gezien vanaf de pennen zijde.

## ONTVANGEN CATALOGI BROCHURES EN HUISORGANEN

De nieuwe meetinstrumentencatalogus van Telonic werd ons door Inelco toegezonden. In dit goed gedocumenteerd, technisch overzicht zijn de volgende producten opgenomen: sweepparameters, logaritmische versterkers, VSWR meetapparatuur, display oscilloscopen en HF-verzwakkers. Voor hen, die zich bezighouden met metingen aan radio- en TV-toestellen en centrale antennesystemen, met research en metingen aan zend- en ontvangapparatuur en andere HF metingen, is deze catalogus een overzichtelijke informatiebron.

Het Nederlandse kantoor van Transiron deed ons de nieuwste SCR/Triac catalogus toekomen, waarin de meeste Transiron-typen zijn opgenomen. Verder werd een schottky TTL shortform catalogus bijgesloten, een produkt dat nieuw op de markt wordt gebracht, en enige bulletins deze schottky TTL betreffend.

Handelskantoor W. Lagé te Santpoort zond ons een nieuwe uitgave van het boekje „Muziek... waar muziek in zit!“ Het boekje geeft diverse voorbeelden voor toepassing van 3M achtergrondmuziek.

Van Beiersdorf kwamen twee brochures, handelend over Tesa plakband in vele uitvoeringen, o.a. toe te passen in de productie, verpakking, expeditie.

Amroh deed ons een aanvulling toekomen op de documentatie inzake het programma tuimelschakelaars van APR.

Bij Blessing-Etra verscheen in mei het tweede nummer van „Blessing-Etra Nieuws“, met veel nieuwe artikelen o.a. miniatuurdrukknoepen van Sasse, lamphouders en miniatuurlampjes van Schurter.

Tranchant Electronique meldt de verschijning van een vier pagina's tellende brochure van Datel Systems, waarin alle gegevens over ultra high speed D/A converters.

In de Nieuwsbrief van Inelco mei 1972 wordt aangekondigd dat Inelco, na België, nu ook in Nederland Intel in het leveringsprogramma heeft opgenomen.

In het Technisch Bulletin nr. 202 van Koning en Hartman wordt veel aandacht besteed aan een tweekanalen oscilloscoop uit Japan van National Matsushita, verder aan tafel- en inbouwvoedingen van Farnell, aan een nieuwe argonlaser van Spectra Physics.

In de News Letter van EEV wordt even stil gestaan bij 25 jaar elektronenbuizen fabricage en aandacht besteed aan enkele tentoonstellingen en nieuwe buizen.

In Telescope volume 4 number 2 wordt de portable scoop type 485 voorgesteld. In dit nummer een overzicht van de basis teller principes en een potpourri van service hulpmiddelen.

Amphenol-Tuchel liet van de volgende nieuwe produkten gegevensbladen verschijnen: reedschakelaars serie 220/230 10-slagen potmeter serie P47460. Ook ontvingen we overzichtsprospecti van de vele stekerverbindingen.

The Singer Company stuurde twee

catalogi: AC motors is de titel van de ene, de andere gaat over radar test apparatuur.

Eurotechniek zond een „short form“ catalogus met de standaard Ferranti produkten, kathodestraalbuizen, industriële buizen, licht emitterende dioden en componenten voor display-apparatuur.

Bij Heathkit verscheen een nieuwe prijslijst en catalogus, met een keur aan elektronische bouwdozen, voor elk wat wils.

Van Koning en Hartman kwamen twee forse catalogi, nummer één van Marconi's Sanders afdeling met als titel: Flexible Waveguide & Flanges en Microwave Devices is een uitgave van de Watkins-Johnson Company.

Handelonderneming F. M. de Lange te Maassluis deed ons de nieuwe Amtron catalogus toekomen. T.o.v. de vorige catalogus viel direct op dat het aantal bouwpakketten sterk was uitgebreid.

Vekano vertegenwoordigt het Amerikaanse halfgeleiderconcern Solitron. Teneinde ons op de hoogte te stellen van de laatste ontwikkelingen van Solitron, op het gebied van transistoren en IC's, stuurde Vekano een set documentatiemateriaal, bestaande uit: een grote catalogus met een compleet overzicht, naast het halfgeleider gedeelte is tevens een hoofdstuk over microgolfcomponenten opgenomen, diverse bulletins, nieuwsbrieven en brochures.

Verder heeft Vekano het merk Transiron in het verkoopprogramma. Van dit werk ontvingen we een data book IC's, een handig overzicht van de vele typen halfgeleiders, een catalogus over SUHL IC's, een brochure

handelend over snelle schottky TTL en het nieuwe SCR en triac data book.

Praktisch alles wat er zo al nodig zou kunnen zijn op het gebied van lawaai-bestrijdingsapparatuur, van kleine geluidsmvemaeter tot complexe computer kan worden geleverd door Geveke Elektronica en Automatic, die ons een folder deed toekomen met bovenvermelde apparatuur van General Radio.

Na lange tijd van stilzwijgen verscheen weer een nieuwe „Klaas-informaties“. Door voorbereiding in verband met de verhuizing naar Breda is het februari-nummer niet verschenen en werd de april-uitgave naar mei verschoven. In het nieuwe nummer is dan ook veel achterstallig „nieuws“ te vinden.

## Errata

Ten onrechte is in RE 15/16 - augustus 1972 - bij de advertentie van Heathkit - pag. 13A - vermeld, dat de nieuwe catalogus 90 cent zou kosten, deze catalogus is echter volledig gratis.

In het nummer 15/16, augustus 1972, staat op bladzijde 538 te lezen dat de firma Tekelec de exclusieve vertegenwoordiging van Heinzinger zou hebben gekregen. Volgens een van Projecto Instrument Company ontvangen schrijven is dit echter onjuist. Sinds 5 jaar heeft Projecto de exclusieve vertegenwoordiging van Heinzinger. Door enige misverstanden heeft Heinzinger de firma Tekelec de niet-exclusieve vertegenwoordiging gegeven naast Projecto. Ook na 1 september 1972 blijft Projecto de Heinzinger powersupplies leveren.



# Toepassing van geïntegreerde schakelingen in TV-ontvangers

## Deel I: Beeld-MF en automatische afstemming

### 1. Inleiding

Aan zwart-wit TV-ontvangers is in de laatste jaren voor de leek weinig veranderd. De grootste verandering, voor de leek tenminste, staat wel op het prijskaartje. De TV-ontvanger is nl. één van de weinige artikelen waarvan de gemiddelde prijs lager is geworden.

Om dit te bereiken, is er in de kast echter wel het een en ander veranderd. Wil de fabrikant een TV-ontvanger goedkoper kunnen vervaardigen, bij gelijkblijvende kwaliteit, dan zal hij van een uitgekiend ontwerp moeten uitgaan.

Het ontwerp is nl. in hoge mate kostenbepalend. De ontwerper zal zoveel mogelijk functies combineren, dure onderdelen vermijden, het aantal afregelorganen zo gering mogelijk en het afregelen zelf zo eenvoudig mogelijk houden.

Een belangrijke besparing gaf in diverse gevallen het overschakelen van buizen naar halfgeleiders. Door de steeds lager wordende prijs van de halfgeleiders, werd het steeds aantrekkelijker de buis te vervangen.

Een nog verdergaande ontwikkeling is het vervangen van een gehele schakeling door een geïntegreerde schakeling,

kortweg IC (integrated circuit) genoemd. IC's zijn, wanneer ze in grote aantallen worden vervaardigd, vrij goedkoop. De kosten worden voor een groot deel bepaald door vaste kosten, terwijl „wat er in zit” op de kostprijs minder van invloed is.

Een bepaalde schakeling is echter niet zonder meer geschikt voor het vervaardigen als IC. Slechts condensatoren van hoogstens enkele tientallen pF en niet al te grote weerstanden zijn met vrij grote toleranties te fabriceren, terwijl een spoel, met een redelijke zelfinductie, zelfs onmogelijk is te realiseren. Een transistor of diode meer, zal nagenoeg geen extra kosten met zich brengen, daar die toch tegelijk in één handeling worden vervaardigd.

Men zal dan ook steeds trachten zoveel mogelijk condensatoren en weerstanden door één of meer transistoren te vervangen.

Het gebruik van IC's in een TV-ontvanger geeft een grote vereenvoudiging in de montage, terwijl ook het onderhoud sterk wordt vereenvoudigd en daardoor ook goedkoper wordt.

### 2. Blokschema van een ontvanger

Eerst zal het blokschema (fig. 1) van een kleine TV-ontvanger, met of zonder IC's, worden doorlopen, daarna zullen de diverse delen, vooral die voor uitvoering met IC's geschikt zijn, wat uitgebreider onder de loep worden

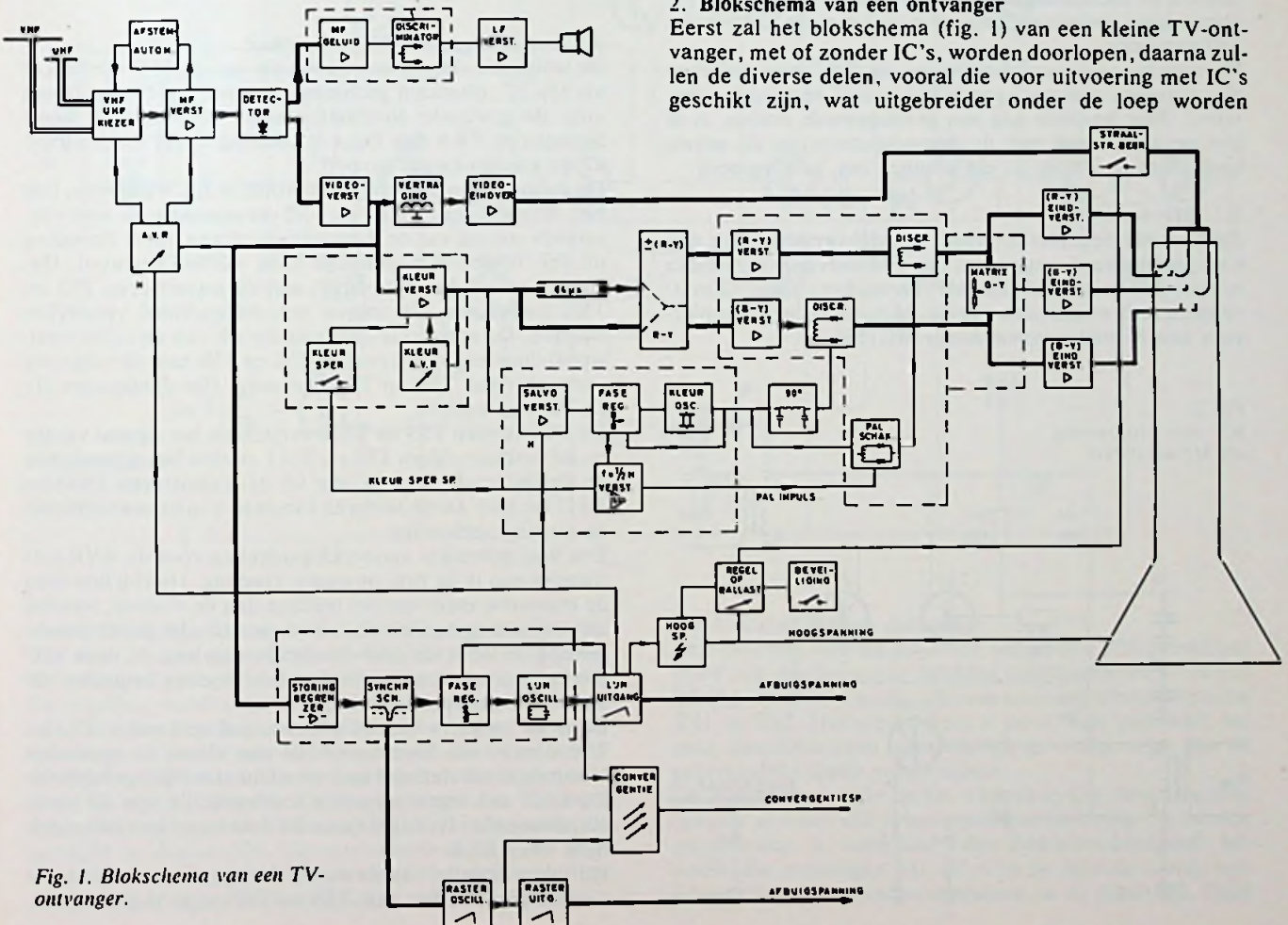


Fig. 1. Blokschema van een TV-ontvanger.



genomen. Vanzelfsprekend is dit slechts een voorbeeld, hoe een ontvanger er uit zou kunnen zien.

In het HF-gedeelte – de kanalen kiezer – heeft de transistor de buis geheel verdrongen, omdat speciaal in de UHF-band, een betere signaal/ruis verhouding is te verkrijgen. Terwijl de vrij kostbare variabele condensator is vervangen door varicap dioden. Ook in de MF-versterker treffen we tegenwoordig alleen nog transistoren aan. Het zijn dan gewoonlijk drie of vier transistoren met enkele kringen, soms gekoppeld met bandfilters.

De IC is hier nog nauwelijks doorgedrongen. Een IC met voldoende versterking is wel te vervaardigen, maar om dit te combineren met de benodigde doorlaat kromme, is de moeilijkheid. Wel zijn dergelijke schakelingen aangekondigd. Een andere verandering is, de spoelen geprint te gaan uitvoeren.

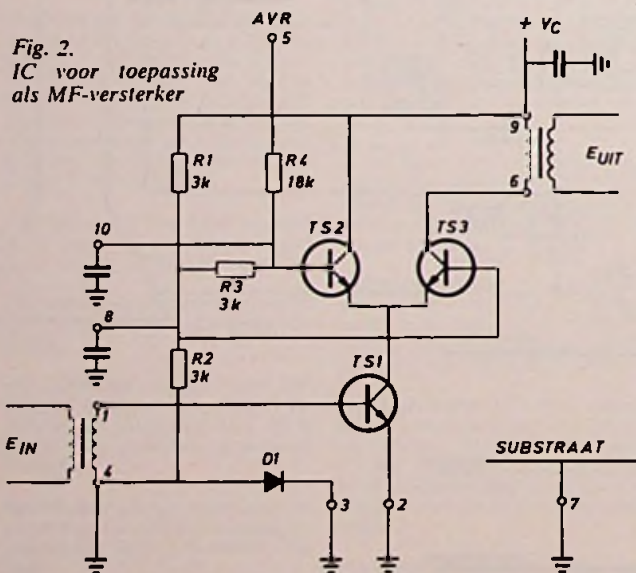
Deze kunnen met een tolerantie van  $\pm 0,5\%$  worden vervaardigd, waardoor MF-kringen niet meer behoeven te worden afgeregeld. De middenfrequentie wordt dan lager gekozen, nl. 17 MHz voor de beeldtraaggolf en 11,5 MHz voor het geluid. Slechts drie zuigkringen, voor geluid- en buurkanaalonderdrukking, zouden een afregeling behoeven.

De hoge uitgangsspanning, om de beeldbuis uit te sturen, vereist een transistor met een hoge toelaatbare collectorspanning. In de meeste KTV-ontvangers is de afdeling „kleur” nagenoeg geheel getransistoriseerd. Door het vrij grote aantal transistoren in deze schakelingen is het vooral hier aantrekkelijk om IC's toe te passen. Hierbij zijn de kleurversterker, kleur-AVR, de kleurdoover en de salvo scheider in één geïntegreerde bouwsteen te combineren. Evenzo de kleurdraaggolf-regelschakeling en de PAL synchronisator, eventueel gecombineerd met de kleurdraaggolf-oscillator.

De synchroon-demodulatoren en de PAL-omschakelaar zijn eveneens uitermate geschikt om als IC te worden uitgevoerd. Met tenslotte nog een geïntegreerde matrix, al of niet gecombineerd met de demodulatoren, is de gehele kleurafdeling, buiten de eindtrappen om, geïntegreerd.

### 3.2. MF-versterker

Zoals reeds opgemerkt, wordt de MF-versterker nu nog niet geïntegreerd uitgevoerd. In FM-ontvangers worden echter al IC's gebruikt als MF-versterker. Voor TV-ontvangers is dit eveneens mogelijk. Motorola o.a. levert hiervoor een IC onder typenummer MC1550.



### 3-2-1. MC1550

Deze IC (fig. 2) bestaat slechts uit drie transistoren, een diode en een aantal weerstanden. De versterker is gelijkspanninggestabiliseerd.

Een uitwendige spanning,  $V_C$ , doet via de weerstanden R1, 2 een stroom door de diode D1 lopen. De spanning die over deze diode staat, is de voorspanning van TS1. De emitterstroom van TS1 is binnen 5% gelijk aan de diodestroom. De collectorstroom van TS1 wordt opgedeeld over TS2 en TS3 en wel in een verhouding die afhangt van het spanningverschil tussen  $V_{AVR}$  en  $V_{b(TS3)}$ . Is  $V_{AVR}$  kleiner dan  $V_C$ , dan zal alle stroom van TS1 door TS3 gaan, omdat TS2 gesperd staat. Bij een toeneming van  $V_{AVR}$  zal TS2 steeds verder worden geopend, waardoor een steeds groter deel van de stroom van TS1 door deze transistor zal lopen en een evenredig afnemend deel door TS3. Uiteindelijk zal alle stroom door TS2 gaan en staat TS3 gesperd. Het toe te voeren wisselstroomsignaal wordt via de transformator T1 aan de basis van TS1 gelegd. Deze versterkt het signaal en geeft het via TS3 aan de uitgang af. De door de sturing variërende  $I_C$  van TS1 wordt eveneens door TS2 en TS3 gedeeld. Hoe groter het deel is dat door TS3 loopt, des te groter is ook het deel van het door TS1 versterkte signaal, dat aan de uitgang beschikbaar komt. Hierdoor wordt een zeer effectieve AVR verkregen. De MC1550 is bruikbaar tot 300 MHz.

De door Motorola ontwikkelde MF-versterker (fig. 3), bevat drie van deze IC's. Er wordt een vermogensversterking verkregen van 70 dB bij een bandbreedte van 6 MHz en een AVR van 50 dB is te bereiken. Door de geringe terugwerking zijn de bandfilters eenvoudig af te regelen.

### 3-2-2. Geïntegreerde MF-versterker

De volgende stap is het uitvoeren van de MF-versterker als één IC, uiteraard gecombineerd met een filterelement voor de gewenste doorlaatkromme. Voor dit doel heeft Siemens de TBA 400. Deze schakeling wordt via een trafo uit de kanalenkiezer gevoed.

De opbouw van de versterker wordt in fig. 4 gegeven. Om het voorafgaande filter niet te verstemen bij een wisselende sturing van de ingangstransistoren, moet de ingang uit een voldoende laagohmige bron worden gestuurd. Het signaal wordt dan ook direct aan de transistoren TS3 en TS5 toegevoerd die samen een differentiaal versterker vormen. De versterkte spanning op elk van de collectoren wordt door een emittervolger TS2 en TS6 naar de volgende versterkertrap TS9 en TS10 gevoerd. (De diodeparen D1 en D2 wegdenken).

De transistoren TS9 en TS10 versterken het signaal verder en de emittervolgers TS8 en TS11 voeren het signaal naar de derde versterkertrap, die uit de transistoren TS12 en TS13 bestaat. De collectoren van deze transistoren zijn met de uitgang verbonden.

Een veel gebruikte versterkingsregeling voor de AVR met transistoren is de zgn. opwaarts regeling. Hierbij laat men de transistor meer stroom trekken dan de waarde, waarbij de versterking maximaal is. Voor een IC, die gelijkstroomgekoppeld is, is dit geen bruikbare regeling. In deze versterker is dan ook een geheel andere regeling toegepast, de zgn. „terugkoppel”-regeling.

Door de emitters van de differentiaal versterker TS3 en TS5 d.m.v. een regelweerstand met elkaar te verbinden wordt deze versterkertrap meer of minder tegengekoppeld. De mate van tegenkoppeling is afhankelijk van de weerstandswaarde. Het diodepaar D1 doet hier dienst als regelbare weerstand.

Bij „doorlatende” diode wordt de tegenkoppeling van de emitterweerstand van TS3 en TS5 min of meer over-



Fig. 3. Schakeling, MF-versterker met drie IC's.

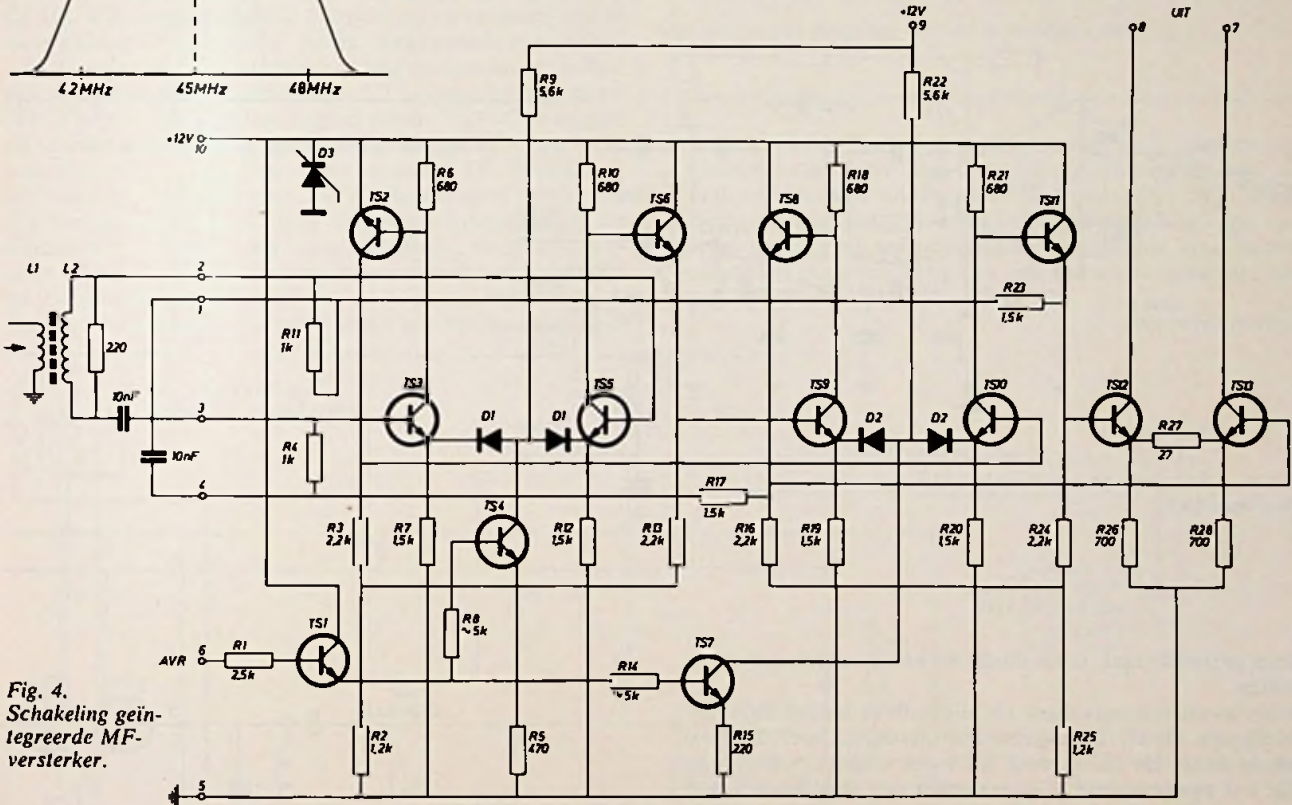
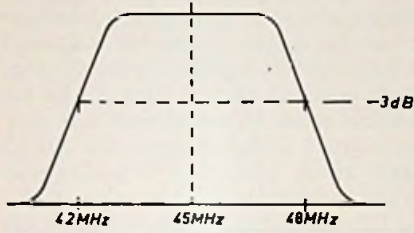
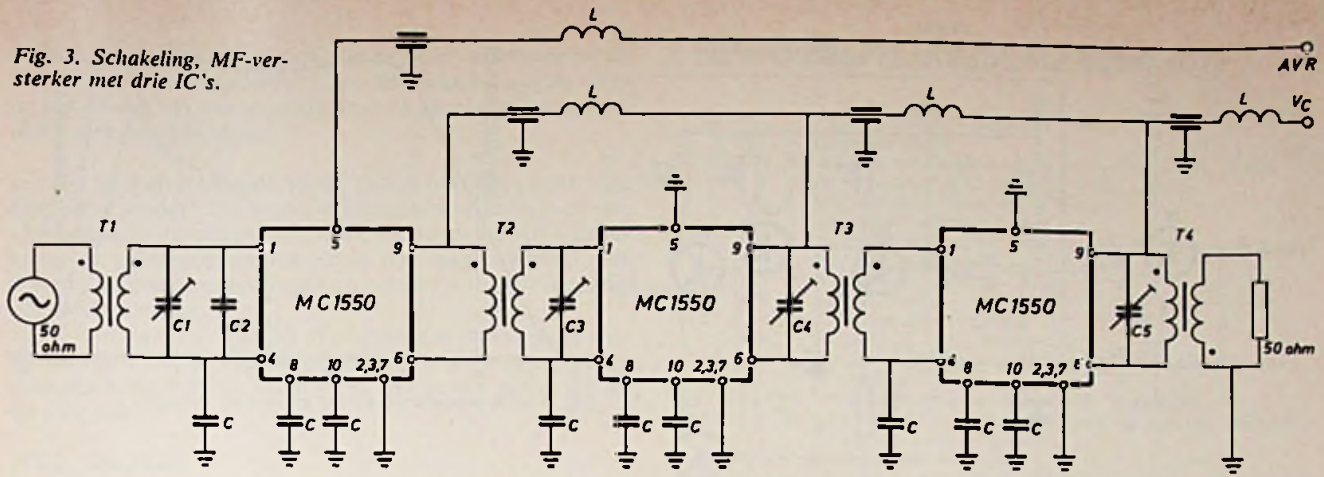


Fig. 4. Schakeling geïntegreerde MF-versterker.

brugd. Daalt de spanning op het diodeknooppunt, doordat TS4 meer stroom trekt, dan komt de diode meer in „gespede” toestand en wordt de versterker meer tegengekoppeld. De regeling wordt over twee versterktrappen verdeeld waardoor een regeling van 60 dB is te bereiken. De regenspanning zelf wordt aan TS1 toegevoerd, die de transistoren TS4 en TS7 stuurt, die op hun beurt de diodeparen D1 resp. D2 regelen. Door de emitterweerstand van TS7 lager te maken dan die van TS4 wordt bij de regeling eerst D2 geregeld en dan pas D1. De versterktrapp TS3, TS5 blijft dus langer zijn maximale versterking behouden, waardoor een gunstiger signaal/ruisverhouding wordt verkregen.

### 3-2-3. Geïntegreerde detector

Ten behoeve van de hiervoor besproken MF-versterker werd ook een gevoelige detector ontworpen, de SV24 E1/E3 (fig. 5). Deze bestaat uit twee transistordemodulators TS1 en TS2. Het arbeidspunt is met D1 zo ingesteld, dat deze demodulators aanmerkelijk gevoeliger zijn dan de gebruikelijke diode gelijkrichters.

De collector van de eerste transistor kan direct op een geluids- of kleur MF-kring worden aangesloten. De tweede gelijkrichter is voor het video- (helderheids) signaal bedoeld. De benodigde RC-tijd voor de detectie wordt verkregen door de collectorweerstand en de diode D2. Daar



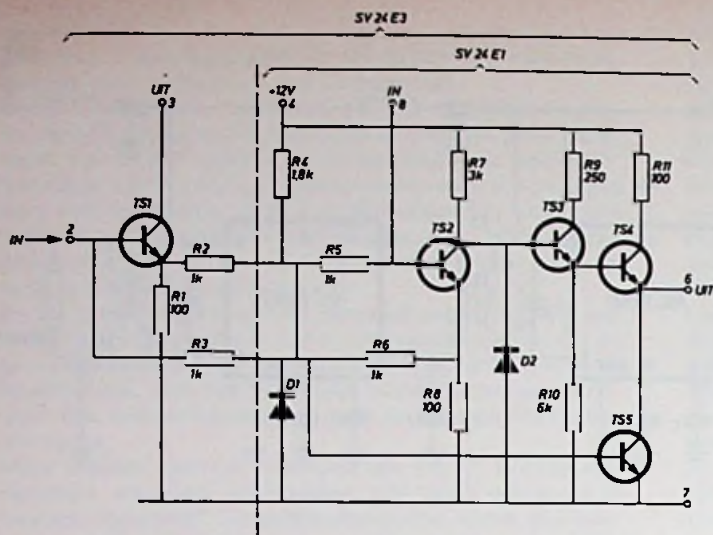


Fig. 5. Schakeling van een geïntegreerde detector.

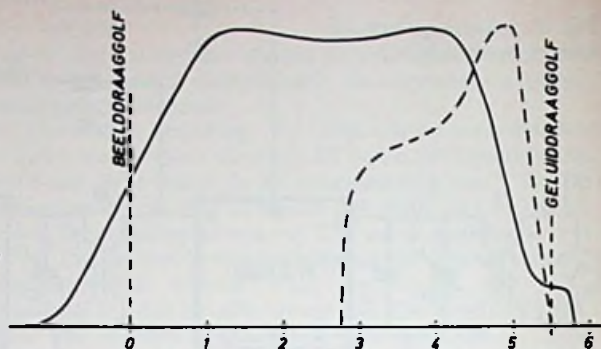


Fig. 7a. Doorlaatkromme tot en met de detector.

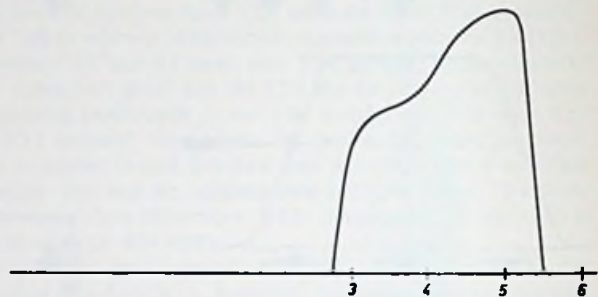


Fig. 7b. Kromme van de kleurversterker.

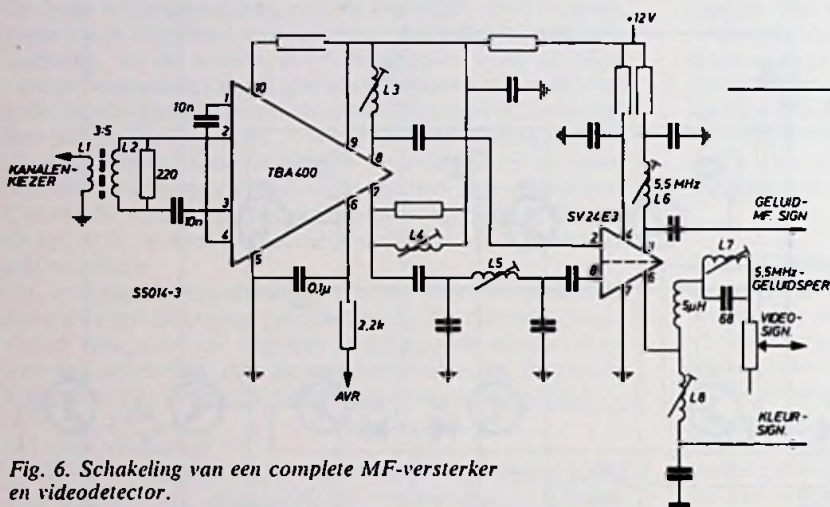


Fig. 6. Schakeling van een complete MF-versterker en videodetector.

deze gesperd staat, is de diode als een condensator op te vatten.

Voor zwart/wit ontvangst zal alleen deze laatste detector nodig zijn. De als /E1 uitgebrachte uitvoering heeft dan ook alleen deze. De /E3 is voor KTV-ontvangers bedoeld. In fig. 6 is een complete MF-versterker met de videodetector gegeven. De kringen L3 t/m L7 doen dienst voor zwart/wit ontvangst. Het kleursignaal wordt met L8 uitgefilterd.

### 3-3-1. Automatische fijnafstemming

Het juiste gebruik van de MF-kromme is nauw verbonden met de juiste afstemming. Er zijn veel zwart/wit ontvangers met een automatische fijnafstemming, waardoor het gemakkelijker wordt om een goed beeld en geluid te verkrijgen en te behouden.

Voor een kleurenontvanger is een goede afstemming nog belangrijker. Hiervoor zijn twee belangrijke redenen.

1e Door de afvallende flank van de MF-kromme – waar het kleursignaal zich bevindt – wordt het kleursignaal niet over de gehele frequentieband evenveel versterkt (fig. 7).

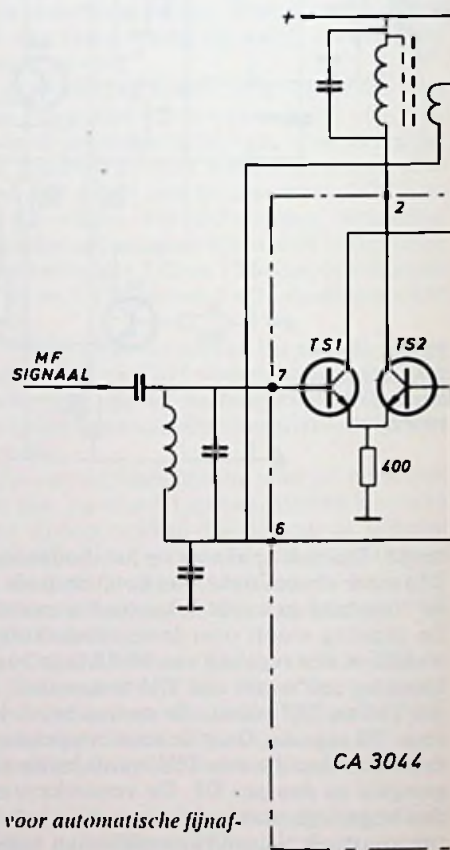


Fig. 8. Schakeling voor automatische fijnafstemming.



Door een tegengestelde vorm van de kleurversterkerkromme wordt dit gecompenseerd. Het MF-signaal mag dus niet in frequentie verschoven zijn daar de compensatie anders niet meer zou kloppen.

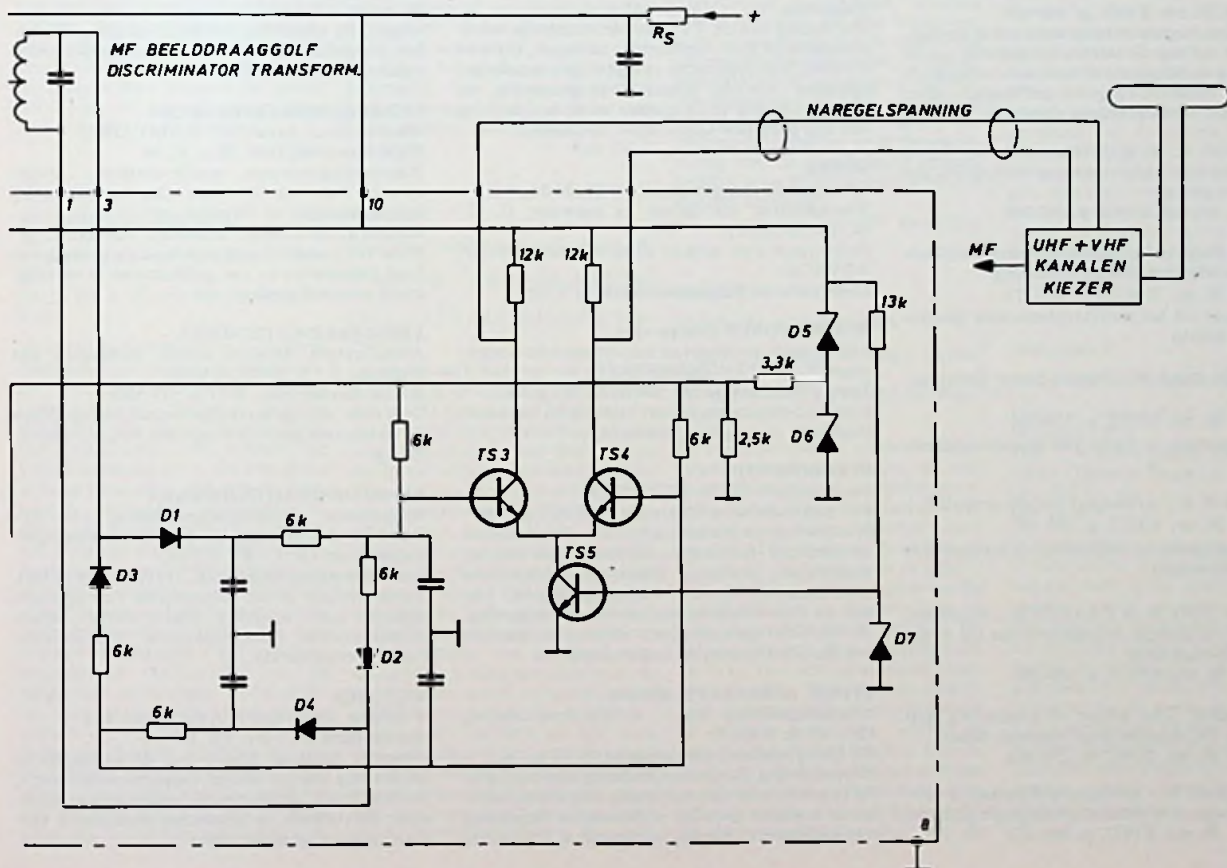
2e. De geluidsdraaggolf moet voldoende verzwakt zijn daar deze anders bij detectie interferentie geeft met het kleursignaal. Bij een in frequentie verschoven MF-signaal komt de geluidssignaalfrequentie niet meer overeen met die van de geluidszuigkringen en het zou dus onvoldoende verzwakt worden.

Als criterium voor de juiste afstemming wordt vaak de frequentie van de, in MF omgezette, beeldraaggolf genomen. Ook hiervoor bestaan IC's. Eén ervan is van RCA, de CA 3044.

### 3-3-2. CA 3044

In fig. 8 is de schakeling gegeven. Het in frequentie na te regelen signaal, de MF-beeldraaggolf, wordt aan een differentiaal versterker toegevoerd en versterkt. De uitgang (punt 2) wordt naar een discriminator schakeling gevoerd, die op de beeld midden-frequent draaggolf is afgestemd. Van de discriminator bevinden zich de dioden D1;2;3;4 in de IC. Het uitgangssignaal zal positief of negatief zijn al naar gelang de frequentie van het toegevoerde signaal boven of onder de afstemfrequentie van de discriminator ligt. Dit signaal wordt naar de basis van TS3 gevoerd die samen met TS4 een differentiaal uitgang geeft. TS3 zal, wanneer deze door de sturing op zijn basis minder stroom gaat trekken, de stroom door TS4 vermeerderen. (TS5 doet dienst als constante stroombron). Deze schakeling versterkt het discriminatorsignaal en deze uitgangsspanning kan in de kanalenkiezer d.m.v. een capaciteitsdiode, de meng-oscillator bijregelen. De totale voedingsspanning wordt door D5 en D6 constant gehouden. De unit moet worden gevoed via een uitwendige voorschakelweerstand. Buiten de ingangskring om is slechts een discriminator-trafo, een voorschakelweerstand, een afvlak-condensator en uiteraard de IC nodig. Een geheel andere oplossing is het toepassen van een volledig gescheiden geluidskanaal en een eigen afstemautomaat. Dit is echter meer een geluidskwestie waar het dan ook aan bod komt.

De unit moet worden gevoed via een uitwendige voorschakelweerstand.



## TENTOONSTELLINGSKALENDER 1972

- 30. 8- 4. 9 FERA - radio- TV-akoestiek. Zürich
- 3. 9-10. 9 Leipziger Messe
- 3. 9-11. 9 Int. tent. voor onderdelen en meetinstrumenten. Milaan
- 4. 9- 8. 9 Int. Broadcasting Convention. (IEE). Londen
- 6. 9-10. 9 Internationale Herbstmesse, Wenen
- 7. 9-11. 9 HiFi tentoonstelling. Milaan
- 13. 9-15. 9 1st European Electro-Optics Markets and Technology Conf. and Exh., Geneve
- 21. 9-27. 9 Japan Electronic Show, Tokio
- 21. 9-30. 9 SICOB. Parijs
- 23. 9- 1.10 12e „Photokina“, Keulen
- 25. 9-29. 9 FIAREX 72 - RAI, Amsterdam
- 30. 9- 6.10 Electronic 72 - radio-, TV- en elektronica-tentoonstelling. Kopenhagen
- 2.10- 7.10 IM-Instrumente und Messtechnik, Stockholm.
- 3.10- 6.10 EPS-Exhibition 1972, tentoonstelling van de European Physical Society, Wiesbaden
- 10.10-13.10 Inter-Nepcon, Brighton
- 10.10-14.10 Moderne elektronica, Ljubljana
- 16.10-21.10 NUCLEX '72, Basel
- 19.10-25.10 Int. technische tentoonstelling, Stockholm
- 19.10-26.10 Vakbeurs voor elektronische apparatuur, Utrecht
- 23.10-28.10 Int. HiFi Festival + Exhibition, Londen - Olympia
- 22.11-28.11 Automation & Measure Instruments, Milaan.
- 23.11-29.11 Electronica '72, München
- 4.12- 8.12 Computer 72, Londen-Olympia

• Deze opgave kwam nog niet voor in de vorige kalender.

(Wordt vervolgd)



## Belangrijke artikelen uit andere bladen

### ELEKTROAKOESTIEK

JORDAN L. K. et al: Chromium dioxide Audio cassette Tape  
JAES (= Journal of the Audio Engineering Society) Vol. 20, no. 1/1972, p. 2-6

GRAVEREAUX D. W., GUST A. J. & BAUER B. B.: Phase-shift characteristics of Records cutters and pickups  
JAES Vol. 20, no. 1/1972, p. 15-18

CÉOEN Carl (RTB): Comparative stereophonic listening tests.  
JAES Vol. 20, no. 1/1972, p. 19-27

SMALL R. H.: Simplified loudspeaker measurements at low frequencies  
JAES Vol. 20, no. 1/1972, p. 28-33

DE KESEL L.: Telephone Repeater circuits for studio use  
JAES Vol. 20, no. 1/1972, p. 41-44

LONG E. M.: The effects of transit time and intensity differentials upon recreating acoustic fields.

Jaes Vol. 20, no. 2/1972, p. 82-91  
Een theoretische benadering van looptijd- en intensiteitsverschillen welke bij opname en bij weergave optreden bij 2- en 4-kanalige registratie.

DANIEL E. D.: Tape noise in Audio recording  
JAES Vol. 20, no. 2/1972, p. 92-99

McKNIGHT J. G.: The fringing response of magnetic reproducers at long wavelengths  
JAES Vol. 20, no. 2/1972, p. 100-105  
Wanneer een magneetbandopname wordt weergegeven met een kop die slechts een gedeelte van de opgenomen spoorbreedte afleest, dan verhoogt de schijnbare bandflux bij grote golf lengten. Hier-voor worden normogrammen opgesteld

ANDERSON C. R. & JENRICK P. W. (Shure Br.): A practical high-frequency trackability test for phono pickups  
JAES Vol. 20, no. 3/1972, p. 162-166

ITOH R.: Proposed universal encoding standards for compatible four-channel matrixing  
JAES Vol. 20, no. 3/1972 - p. 167-173  
Het gaat hier om het matrixsysteem voor quadrofonie van Sansui

BURHANS Ralph W.: Pseudo-Noise timbre generators  
JAES Vol. 20, no. 3/1972, p. 174-184  
Digitale techniek in dienst van muziek-synthesizers.

HOWARD R. C.: Acoustical circuits revisited.  
JAES Vol. 20, no. 3/1972, p. 185-197.  
Trillingsanalogieën in toepassing op luidsprekers en hun behuizingen

WINCKEL Fritz W. & KRAUSE M.: Acoustical and electro-acoustical arrangement for the dynamically focussed room  
JAES Vol. 20, no. 3/1972, p. 198-206

OTTO Rudolf: The effect of conducting gap spacers on the impedance of magnetic heads.  
JAES Vol. 20, no. 4/1972, p. 258-264.

WHITE James V.: Mechanical Playback losses and the design of wideband phonograph pickups  
JAES Vol. 20, no. 3/1972, p. 265-272

### OPLEIDING en PERMANENTE VORMING

Special issue on Industry and Education  
IEEE-Transactions on Education, may 1972  
Deskundige rapporten over de opleiding in verschillende grote Amerikaanse industrieën: Western Electric, IBM, General Electric, Du Pont, Bell System, Siemens, Sandia Laboratories, Xerox.  
Making teachers of students. (K. MANASSE)  
Spectrum (Febr. '72 p. 36-40)  
The Dartmouth concept: Learning in the real world, with the city as their laboratory.

### PLASMATECHNIEK

Les plasmas ultrachauds par induction (J. BROCARD)  
Toute l'Electronique No 365 (1972) p. 67  
Nieuwe technische resultaten inzake elektrische boogvorming en wat de industrie daarvan mag verwachten.

### PROCESCOMPUTERS

Einführung in die Technik der Prozeßrechensysteme (D. MENGEL & H. WEINDL)  
Elektronik 1972 H.4 p. 115  
Na een verklaring van de algemene karakteristieken van een procescomputer, worden de eisen afgeleid, die aan een procescomputer moeten worden gesteld, hun typische bedrijfsmethoden, de hard-ware-bouwenheden, de programmeersystemen en hun onderlinge samenwerking.

### RADIONAVIGATIE

Symposium Elektronische Navigatie  
Elektronica en Telecommunicatie 1972 Nr. 2/3  
Terugblik (J. P. SCHOUTEN)  
Radar en von Weiler (J. L. van SOEST)  
Engelandvaarders (M. STAAL)  
De periode 1946-1971 (F. J. van HUTTEN)  
Toepassing van de Computer in Radarsystemen (P. STAM)  
Moderne radionavigatiesystemen (C. LOS)

### SCHOOLTELEVISIE

Schulfernsehen (C. TROWITSCH)  
Funkschau, 1972, H.8, p. 265  
Het belang van de TV voor het onderwijs wordt onderstreept door voorbeelden uit Japan, USA en Zweden, met praktische raadgevingen inzake het opmaken van de school-TV-programma's, de signaalverdeling in de klassen en de beschrijving van een praktisch-uitgevoerde installatie.

### SONAR

Speciaal nummer gewijd aan de Studiedag Sonar: Voortplanting van geluid in zeewater (J. G. SCHÖTHORST)  
Pulsvormen voor actieve sonar (C. van SCHOONEVELD)  
Elektronica en Telecommunicatie 1972 Nr. 1

### STAPMOTOREN (Sturen van)

Les moteurs pas-à-pas et leur commande électronique (C. CATTIN-MORETAZ)  
Toute l'Electronique No 364 (mars 72) p. 41  
Interface-elementen tussen elektronica en werktuigkunde met digitale technieken

### STROBOSCOPIE

Stroboscopen (W. V. RICHINGS)  
PT. Elektrotechnik-Elektronika (15/3/72 p. 188)  
Principe van de stroboscopie, subharmonische en harmonische frequenties, stroboscopen van het sluitertype, strobosc. schijven, elektronische stroboscopen, strobosc. ontladingslampen, trigger- en stuurschakelingen, uitwendige triggering, slowmotion-regeleenheden, elektronenstraalbuizen als lichtbronnen en toepassingen

### STUUR- en REGELTECHNIEK

Niveausignalering d.m.v. radioactieve straling (W. van de KAMP)  
PT Elektrotechnik-Elektronika (1/3/72 p. 141)  
Niveaumeting en niveausignalering zijn belangrijke schakels in de automatisering en procescontrole. In bepaalde gevallen is daartoe de toepassing van radioactieve straling aangewezen. Principiële

werking, Gammastralen. Berekening van de bromsterkten.

### SUPRAGELEIDING

Supraleitung, Theorie und Anwendung (R. BORMANN)  
Funkschau 1072 H.6 p. 173  
De suprageleiding is een van de meest-fascinerende verschijnselen in de natuur, daar zij de eeuwige droom van de mensheid over het „perpetuum mobile“ het dichtst benadert.

Supraleitung und Magnetismus (H. TRAUBLE)  
Bild der Wissenschaft (Mai 1972) p. 476-485  
Fluxlijnenroosters van de suprageleiders (2de soort) zijn de enige gekwantelde fysische grootheden die men tot hertoe direct zichtbaar heeft kunnen maken, wat zeker niet zonder gunstige gevolgen zal blijven voor de bouw van suprageleiders.

### TELEVISIE via SATELLIETEN

Fernsehungen von Satelliten, eine neue Dimension für die Fernsehversorgung (H. GÖTZE)  
Radio-Fernsehen-Elektronik, 21 (1972, H.6 p. 177)  
Beschouwingen naar aanleiding van de besluiten van de „UIT“ en de „UNO“. Systeemparameters voor de directe ontvangst van TV-uitzendingen van satellieten, hun omloopbanen en verzorgingsgebieden, vermogensgrenzen, modulatiesystemen en ontvangstkwaliteit

### TV-CAMERA'S

Betrachtungen über Automatisierungsmöglichkeiten an Farbfernsehcameras (H. D. SCHNEIDER)  
Rundfunktechn. Mitteilungen, 1972 Nr. 1 p. 10-17  
Algemene tendens tot het automatiseren van alle functies bij de TV. Waar is dergelijke automatisering te verantwoorden? Analyse van de functies. Apparatieve oplossing. Mogelijke verdere ontwikkeling.

### THYRISTOREN

Thyristor-Anwendungen (Arbeitsblatt Nr. 66)  
Elektronik 1972 H.4 p. 145  
Systematisch overzicht van de thyristor-toepassingen, als wisselstroom-schakelaar als gelijkrichter, als gelijk- en wisselrichter, als gelijkstroom-schakelaar en als „chopper“.

### VEILIGHEIDSMATREGELEN

Electric shock hazard (C. F. DALZIEL)  
IEEE-Spectrum, febr. 72 p. 41-50  
Waarnemingsstromen, reactie-stromen. „let-go-stromen“ en vezel-stromen. Om het gevaar bij lage spanningen te verminderen: de isolatie verdubbelen, elektrische schokken vermijden, gebruik van isolatie-transformatoren en gebruik van hoge frequenties en van gelijkstroom in verschillende omstandigheden.

### VERSTERKINGSTECHNIEK

Amplification. Modern trends, techniques and problems (L. S. NERGAARD)  
R.C.A. Review (dec. 1971 p. 519-566)  
Overzicht van de versterker-ontwikkeling tijdens de laatste tien jaren en mogelijke verdere ontwikkeling.

### VIDEO-OPNEEMTECHNIEKEN

Magnetische Videosignalspeicherung van SE-CAM-Farbfernsehsignalen auf Studio-videosprechergeräten. (H. G. RICHTER)  
Radio-Fernsehen-Elektronik, 21 (1972, H.6 p. 180)  
Signaalverloop in een magnetische video-opneem-apparaat (voorversterker, eindversterker, demodulatiesysteem, foutcompensator, tijdcorrector, regenerieversterker,...)

### VOCODER

Vocodur numérique (LAVANANT M.)  
Automatisme 1972 Nr. 3 p. 61  
Nummer helemaal gewijd aan de automatische herkenning van het woord: ingangstransductoren, preselektoren, integratoren, analoog-naar-numerieke omvormers, te begrenzen akoestische vormen; uitgangstransductoren.



## Regeltechniek

Röntrop K.I.

Entwicklung der modernen Regelungs-  
technik

Uitgave: R. Oldenbourg Verlag,  
München, 1971  
295 p. (15,5 × 23,3 cm) 51 fig. Prijs:  
DM 52,-.

Moet er van zulke jonge techniek als de regeltechniek reeds een „geschiedenis“ worden geschreven. Dan zou men zich kunnen afvragen als men alleen de titel van dit boek overweegt. Maar dan moet men daarbij ook de bedenking van de Duitse filosoof Haeckel overwegen: „Jedes „Sein“ wird nur durch sein „Werden“ erkannt“, wat we zouden willen omschrijven door de woorden: dat iets juist kan worden erkend en beoordeeld als wij weten hoe het is, „geworden“!

In een eerste deel behandelt de auteur de algemene ontwikkeling van de regeltechniek in twee stadia: a) van 1800 tot 1920 en van 1920 tot 1965. In het tweede deel worden de speciale ontwikkelingen geschetst, waarbij ter sprake komen: de verschillende begripsvormingen, topologische voorstellingen, algebraïsche stabiliteitscriteria, diagrammatische stabiliteitscriteria (Nyquist...), invloed van de telecommunicatietechniek (teruggekoppelde elektronische versterkers), integraaltransformaties (van Leibniz, over Boole, Fourier, van der Pol... tot Cooper), de rekenmachines, de aftastregelingen, de relaisregelingen, de behandelings- en toepassing van de niet-lineariteit, en de optimaliseringsproblemen. Zo gezien heeft de „geschiedenis alleszins het nut van het verband tussen de verschillende elementen beter te doen inzien en dat is voor het vormen van klare begrippen alleszins niet te verwaarlozen.

Ir. Van Dijk

ventionele schakelingen en diagrammen, over de binaire rekenwijze en de logische functies, over de vereenvoudigingsmethode van Karnaugh, over de combinatieloga, de sequentiële logica, de methode van Huffman en de intuïtieve methoden, de programma's en de technologie der logische functies.

Ir. Van Dijk

Weber W.

Adaptieve Regelungssysteme

Uitgave: R. Oldenbourg-Verlag,  
München, 1971  
Deel I. Allgemeine Struktur und Erkennungsmethoden  
86 p. (13,2 × 20,3 cm) 53 fig. Prijs:  
DM 9,80  
Deel II. Entscheidungsprozesse und Anwendungsbeispiele  
103 p. (13,2 × 20,3 cm) 65 fig. Prijs:  
9,80 DM.

Meer en meer wordt de regeltechnicus geconfronteerd met te regelen of te sturen systemen, waarvan de eigenschappen aan tijdelijke sterke veranderingen onderhevig zijn. In vele gevallen kunnen dergelijke systemen door vast- ingestelde regelinrichtingen worden beheerst. Soms echter is het, om de hoogste regelstabiliteit te bereiken, noodzakelijk om de regelinrichting aan te passen aan die tijdvariabele eigenschappen. Daarvoor heeft de regeltechniek dan ook een reeks methoden ontwikkeld en bijzondere principes en begrippen opgesteld, met welke hulp men de grote verscheidenheid van die gevallen onder de knie kan krijgen. En dat zijn in hoofdzaak de adaptieve regelsystemen die in deze beide deeltjes worden bestudeerd, waarvan de algemene structuur en karakteristieke basisfuncties in het eerste deeltje en de basisfuncties van de procesherkenning in het tweede deeltje worden behandeld. Een keuze van aanvullende literatuur wordt in ieder van beide deeltjes aangegeven.

Ir. Van Dijk

Schink H.

Fibel der Verfahrensregelungstechnik  
Uitgave: R. Oldenbourg, München,  
1971  
290 p. (15,5 × 23,8 cm) 314 fig. Prijs:  
DM 38,-.

De snelle ontwikkeling van de regeltechniek in de afgelopen jaren heeft een macht van boeken en brochures op de wereldmarkt gebracht in alle talen, die de lezer met deze nieuwe discipline willen vertrouwd maken. Maar wat gewoonlijk ontbreekt in alle die populair-wetenschappelijke bemoeiingen is een systematiek die de hoofd- en nevenproblemen duidelijk in nauw verband naast- en onder elkaar brengt en dan daarnaast iets wat men bij onze oosterburen een „Fibel“ noemt en bij ons een „ABC“-boekje zou genoemd worden, waarin bondig en toch precies de terminologie wordt verklaard en de hoofdbeginselen worden geschetst. Zo'n „ABC“ hebben we hier voor ons, dat achtereenvolgens de grondbegrippen van de regeltechniek, haar wezen en doel en de begrippen „regeling“ en „besturing“ verklaart, evenals de instrumentering in de regel-

kring, de opnemers, meetvoelers, meetvormers, de pneumatische en elektronische regelinrichtingen met elkaar vergelijkt, de onderzoeksmethoden voor de regelkringelementen en voor de hele regelkring overziet, evenals het doorgeven van de bekende signalen op afstand, dit alles geïllustreerd met praktische voorbeelden. In die zin hebben wij dit boek een model-fibel gevonden.

Ir. Van Dijk

Merz L.

Grundkurs der Regelungstechnik

Uitgave: R. Oldenbourg, München,  
1970  
214 p. (15,3 × 23,3 cm) 265 fig. 17  
tabellen, prijs: DM 17,80.

Deze „inleiding tot de praktische en theoretische methoden der regeltechniek beleeft reeds zijn 4e herziene en verbeterde uitgave.

De terminologie en de soms nogal „droog“ ervaren basisprincipes van een nieuwe ingenieurs-discipline onder de knie krijgen, vraagt heel wat geduld en volharding. Doch aan de hand van een boek als dat van prof. dr. ing. Merz zal zulks in belangrijke mate worden versneld en vereenvoudigd, dank zij de moeite die zich de assistenten van de professor hebben gegeven om de voorlezingen van de hoogleraar met klare en passende figuren en voorbeelden op te luisteren.

Deel A van het boek is met opzet vrij gehouden van wiskundige ontleding en behandelt vooral de praktische methoden, wat de lezer alleszins aan spreekt en zijn belangstelling verhoogt. Zo wordt dan ook de weg geëffend voor de theoretische behandeling van de regelkringen, waaraan deel B is gewijd. Dit deel brengt een korte uiteenzetting van de theorie der differentiaalvergelijkingen, waarna uitvoerig wordt ingegaan op de overdrachtsfuncties en hun voorstelling als Nyquist- en Bode-diagram, die toelaten de stabiliteit en de dimensionering van de regelkringen gemakkelijker te beoordelen. Werkelijk een degelijk leerboek.

Ir. Van Dijk

Kummel Fr.

Elektrische Antriebstechnik

Uitgave: Springer-Verlag, Berlin,  
1971  
498 p. (16 × 23,5 cm) 445 fig. Prijs:  
DM 88,-.

De aandrijfmiddelen vormen een belangrijk bindelement tussen de machineconstructie en de elektrotechniek, zodat hun ontwikkeling door impulsen uit beide gebieden wordt bepaald. De moderne aandrijftechniek wordt niet alleen door de elektrische machines, maar tegenwoordig vooral ook door de stroomrichters en door de regeltechniek bepaald. En het zijn dan ook deze disciplines die de basis voor dit interessante handboek vormen. Voor wat de elektrische machines betreft, worden naast de ontwerp-problemen, vooral de dynamische eisen behandeld. Daarna komt een grondige studie aan de beurt over transistoren en thyristoren, over de stroomrichterschakelingen, over de uitwendige aanpassing van de

stroomrichters, over de besturing en regeling van draaistroommotoren, over de bepaling van de nodige motorkarakteristieken, over de regeltechniek van de aandrijfinrichtingen, over de basischakelingen voor die regeling, over het aandrijven van meerdere motoren tegelijk en over diverse adaptieve regelingsmaatregelen. Het boek is met veel zorg geïllustreerd en voor de verdere studie wordt een uitvoerige bibliografie opgegeven.

Ir. Van Dijk

Wessel R.

Einführung in die Steuerungs- und Leistungselektronik

Uitgave: R. Oldenbourg-Verlag,  
München, 1971  
172 p. (13,3 × 20,4 cm), 148 fig. Prijs:  
DM 24,-.

Dit boekje zal vooral worden verwelkomd door de talrijke vaklieden en ...ingenieurs, die tegenwoordig met elektronische problemen worden geconfronteerd en hiervoor geen speciale opleiding hebben doorgemaakt, zoals dat het geval was met tal van werktuigkundigen en zelfs elektrotechnici die hun studies een paar decennia geleden hebben afgesloten. Het komt er voor zulke oriëntatie-inleiding vooral op het betreffende gebied zo aanschouwelijk mogelijk voor te stellen en daarom heeft de auteur er vooral de scilloscoop bijgehaald, die hij heeft aangevuld met een viervoudig schakelinstrument, waardoor de gelijktijdige voorstelling van vier grootheden op het scherm mogelijk wordt. Meteen wil de auteur ook de lezer tot eigen experimenten aanzetten, omdat vooral door eigen ondervinding een grotere zekerheid in het beoordelen van de elektronische verschijnselen wordt verkregen. Vandaar dan ook dat de auteur verkoos zich tot de studie van enkele actuele problemen te beperken, zoals de studie van de dioden, de gelijkrichtschakelingen, de zenerdioden, de transistor, de versterkerschakelingen, de stabilisering van spanningen, het schakelen van inductiviteiten, de studie van thyristor en triac, de meetwaardevormer, en enkele speciale besturingsschakelingen.

Ir. Van Dijk

Stattmann F.

Fachwörter der Kraftwerkstechnik

Uitgave: Verlag Karl Thiemig KG,  
München, 1971  
Teil I. Konventionelle Dampfkraftwerke (Deutsch-Englisch)  
IV. 252 p. (11 × 17,5 cm) Prijs:  
DM 12,90

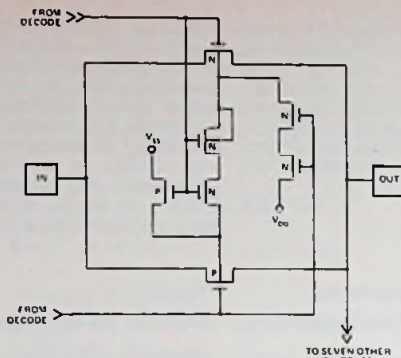
In dit boekje worden ongeveer 5000 termen uit de stoommachine-wereld van het Duits in het Engels vertaald, waarbij vooral aandacht werd geschonken aan de bijzondere termen, die door de automatisering van dit bedrijf de laatste jaren zijn tot stand gekomen, dus vooral uit de procescomputer en de meet- en regeltechniek zijn afgeleid. De hier behandelde terminologie geldt ook voor de kerncentrales, over welke speciale terminologie vooral echter het tweede deeltje zal handelen.

Ir. Van Dijk



### 8-kanalen C-MOS analoge multiplexer

Harris Semiconductor, een onderneming die deel uitmaakt van de Harris-Intertype Corporation, heeft onlangs een nieuwe reeks volledig gedecodeerde 8-kanalen complementaire MOS analoge multiplexers aangekondigd, welke worden gekenmerkt door hoge schakelsnelheden en geringe vermogensdissipatie. In de typen HI-1818 en HI-1828 zijn complementaire MOS- en diëlektrische isolatietechnieken gecombineerd, teneinde een optimale werking te verkrijgen over het gehele temperatuurbereik van  $-55^{\circ}\text{C}$  tot  $+125^{\circ}\text{C}$ , dat wordt aangehouden voor militaire toepassingen. Van de meeste MOS-schakelingen van dit type gelden de specificaties voor de standaarduitvoering zelden onveranderd over dit gehele temperatuurgebied. Dit nieuwe C-MOS/diëlektrische isolatie-concept heeft verkleining van de P-N overgangsgedebiedjes met een factor 10 mogelijk gemaakt; resultaat: een geringere capaciteit en daardoor zeer kleine lekstromen en hoge schakelsnelheden. De multiplexer meet slechts ca.  $1,6 \times 1,5 \text{ mm}$ , hetgeen een grote pakkingsdichtheid betekent t.o.v. vergelijkbare standaard C-MOS of P-junctie MOS schakelingen. Nagenoeg 60 percent van het plaatje



waarop de schakeling is ondergebracht kon worden benut voor actieve elementen. De grotere elementendichtheid op het halfgeleiderplaatje brengt de kosten per plaatje omlaag, resulterend in een verruiming van de ontwerp mogelijkheden die kan worden aangewend om de aan de MOS-technologie klevende bekende nadelen grotendeels te ondervangen. Doordat de schakelaars zijn uitgevoerd in de vorm van een parallel N-en P-kanaal (zie tekening), wordt een vrijwel constant weerstandniveau gehandhaafd ondanks voortdurende variaties in de analoge spanningen.

Zowel de voor de handel als de voor militaire toepassingen bestemde versie van deze analoge multiplexers is verkrijgbaar in twee configuraties. De ene telt acht schakelaars met één gemeenschappelijke uitgang voor „één uit acht” selectie (type HI-1818), de andere twee groepen van vier schakelaars met elk een eigen gemeenschappelijke uitgang voor „twee uit acht” selectie (type HI-1828).

Een paar gegevens die eruit springen: lekstroom in de „uit”-toestand  $-10 \text{ pA}$  bij  $25^{\circ}\text{C}$  en  $1 \text{ }\mu\text{A}$  bij  $125^{\circ}\text{C}$ ; vermogensafgifte onder bedrijf  $5 \text{ mW}$ ; toegangstijd  $250 \text{ }\mu\text{s}$ ; niveau bereik analoge signalen ca.  $5 \text{ V}$ ; weerstand in de „aan”-toestand  $250 \text{ }\Omega$ .

De multiplexers zijn aangepast aan DTL- en TTL-schakelingen. Ze lenen zich bij uitstek voor toepassing in impulsamplitude modulatie (PAM)- en pulscodemodulatie (PCM)-telemetrie systemen, geleidesystemen, procesbesturings- en andere systemen, waarbij gebruik wordt gemaakt van analoge multiplexing. Verder zijn ze bijzonder geschikt voor A/D- en D/A-omzetters, functiegeneratoren, choppers, sample-and-hold schakelingen en analoge „cross-point”-schakelingen.

De multiplexers zijn ondergebracht in een hermetisch afsluitende keramische behuizing met dubbelzijdige contactenrij (16 pennen).

Vert.: Dage Nederland B.V., Breda.

### Weinig storinggevoelige EEG-koppeleenheid



Een zeer gevoelige koppeleenheid voor het opnemen van encefalogrammen in ruimten met een relatief hoog elektrisch niveau maakt thans deel uit van het leveringsprogramma van Brush Instruments Divisoon of Gould Inc. Kenmerkend is de uitstekende onderdrukking van storingsfrequenties van 50 en  $100 \text{ Hz}$ : de gearde versterker begrenst in de patiënt optredende storende stromen tot op  $2 \text{ }\mu\text{A}$ . De eenheid is daardoor bij uitstek geschikt voor klinische toepassingen op het gebied van bijv. anesthesiologie, neurologie, en psychologie,

alsmede voor onderzoekdoeleinden op biofysisch gebied, waarbij men met zwakke ingangsignalen te maken krijgt. De koppeleenheid, die wordt aangeduid als model II-4307-02, is een uiterst gevoelige signaalversterker voor de klassieke EEG-gevoeligheid van  $1 \text{ }\mu\text{V}$  per schaaldeel tot  $50 \text{ mV}$  volle schaaluitslag. De eenheid maakt deel uit van een serie signaalbewerkers voor medisch-biologische toepassingen te gebruiken in combinatie met de papierschrijvers en oscillografen van Brush Instruments. Er wordt gewerkt met één paar

elektroden, die van het schijf- of het naaldtype kunnen zijn. Ondanks de complexiteit van het ontwerp, is de bediening van de II-4307-02 zeer eenvoudig. De zeer stabiele versterking en het geringe nulniveauverloop vormen twee andere gunstige eigenschappen. De filters voor hogere en lagere frequenties kunnen worden gekozen m.b.v. aparte bedieningsknoppen op het front paneel. Zoals gebruikelijk geven de cijfers op deze knoppen de halve waarde van de amplituden aan ( $-6 \text{ dB}$ ).  
Inl.: Brush Instruments, Brussel.  
Vert.: Meijers & Co N.V., Bergen op Zoom.

### Opto-elektronisch halfgeleider vermogensrelais voor netspanning

Met gebruikmaking van geavanceerde technieken is International Rectifier er als eerste halfgeleiderfabrikant ter wereld in geslaagd een volledig halfgeleiderrelais te maken, waarin vermogensthyristortabletten aan de uitgang zijn gecombineerd met een opto-elektronische koppeling aan de ingang. Door dit laatste zijn in- en uitgangsklemmen en grondplaat onderling volledig geïsoleerd, wat deze relais een optimale gebruikswaarde geeft. Ze zijn in staat stromen tot  $25 \text{ A}$  te schakelen bij  $120 \text{ V}$  of  $240 \text{ V}$  netspanning. Ingangsgevoeligheid en schakeltijden zijn aangepast aan geïntegreerde logische schakelingen, zoals deze ook in computers worden toegepast. De minimale aansprekingsstroom bedraagt  $1,5 \text{ mA}$  bij  $3 \text{ V}$  gelijkspanning (hetgeen aanzienlijk minder is dan wat hybride relais gewoonlijk nodig hebben). Het programma omvat bovendien een serie modellen die met een wisselspanning kunnen worden gestuurd. Een ander opmerke-



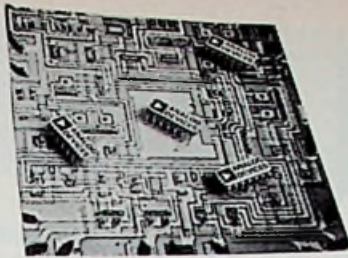
lijk punt is, dat alle typen tijdens de nuldoorgang schakelen, waardoor storingen op het net en/of apparatuur achterwege blijven. De volledige isolatie tussen in- en uitgang heeft men bereikt d.m.v. een speciaal voor dit doel ontwikkeld opto-elektronisch koppelement dat bestaat uit een lichtgevoelige diode in combinatie met een lichtgevoelige halfgeleider. De vonkenvrije werking van het halfgeleiderrelais maakt dit bij uitstek geschikt voor gebruik in omgevingen waar gevaar voor explosies bestaat. Het geruisloze schakelen en de hoge graad van betrouwbaarheid van deze relais zijn twee bijkomende voordelen t.o.v. conventionele elektromechanische en hybride typen. Bewegende delen ontbreken, verbrande of geoxideerde contacten komen niet voor. De geïntegreerde relais nemen slechts  $57,2 \text{ mm} \times 44,4 \text{ mm} \times 22,2 \text{ mm}$  in beslag.

Vert.: N.V. Diode, Utrecht.



### AD introduceert eerste geïntegreerde instrumentatieversterker

Een uitstekende stoorsignaalonderdrukking, hoge ingangsimpedantie, miniem verloop en een eenvoudig (d.m.v. één enkele weerstand) instelbare versterking vormen de belangrijkste eigenschappen van deze noviteit, waarmee Analog Devices onlangs is uitgekomen. De AD-520 is het resultaat van een nieuw ontwerp dat is gebaseerd op stroomtegenkoppeling in plaats van spanningtegenkoppeling. Hierdoor vervalt de noodzaak van nauwkeurige onderlinge gelijkheid van weerstanden. Men heeft met



voordeel gebruik gemaakt van de onderlinge gelijkheid van  $\beta$ - en  $V_{BE}$  karakteristieken, een aan deze technologie inherente eigenschap.

De specificaties van de schakeling, welke is ondergebracht op één enkel plaatje halfgeleidermateriaal, zijn vergelijkbaar met die

van de grotere en duurdere discrete typen. De AD-520 biedt een stoorsignaalonderdrukking van 110 dB bij een versterking van  $1000\times$  met  $1\text{ k}\Omega$  bron-onbalans en bij een ingangsimpedantie van  $10^9\ \Omega$  op beide ingangen. Beide eerstgenoemde parameters veranderen slechts in geringe mate als functie van versterking en frequentie. De versterker is ondergebracht in een keramische behuizing met dubbelzijdige contactenrij (14 pennen). De toepassingsmogelijkheden liggen op het gebied van het verzamelen, verwerken en vastleggen van gegevens. Als voorbeeld kan worden genoemd het gebruik in draagbare en batterij-gevoegde EKG- en ECG-apparatuur; verder is deze instrumentatieversterker eveneens uitstekend op zijn plaats in paperschrijvers, rekstrookjics- en thermokoppel-meetinstrumenten.

Vert.: Klausing - Breda/Brussel.

### Elco met lage equivalente serie-weerstand en zelfinductie



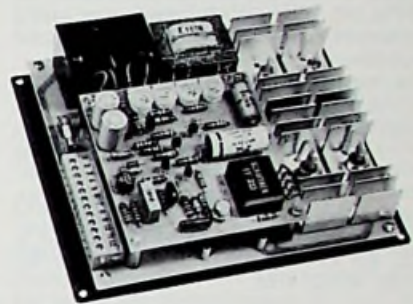
Door Sprague is een nieuwe elektrolytische condensator op de markt gebracht met een extreem lage equivalente serie-weerstand en zelfinductie. De constructie van dit type maakt capaciteitswaarden mogelijk tot  $10.000\ \mu\text{F}$  bij een ESW van  $0,001\ \Omega$  en een zelfinductie van slechts  $1\ \text{nH}$ . Deze capaciteit wordt geleverd in een behuizing van  $3$  inch doorsnede bij een

hoogte van  $5\frac{1}{8}$  inch.

Dezelfde condensator is bovendien bestand tegen een rimpelstroom van  $93\ \text{A}$  bij een frequentie van  $1\ \text{kHz}$  en temperatuur van  $65^\circ\text{C}$ .  
Inl.: Inelco, Amsterdam/Brussel.

### Elektronische toerentalregelaars voor gelijkstroom shuntmotoren

De fabrikant, Schuntermann & Benninghoven, maakt onderscheid tussen wat hij noemt „Drehzahl-steuengeräten“ en „Drehzahl-Regelgeräten“. In het eerste geval wordt uitsluitend de ankerspanning van de motor geregeld (typenreeks DS 102) beschikt bovendien over een ingebouwde stroombegrenzingsschakeling (typenreeks DR 103). De regelaars worden gemaakt voor vermogens tussen  $0,05$  en  $2,5\ \text{kW}$  en kunnen rechtstreeks op het lichtnet worden aangesloten. Ze zijn opgebouwd uit een vermogensgedeelte en een stuur- resp. regelgedeelte. Bij de typen uit de DR 103-serie kan men door de ingebouwde PJ-regelaars (spannings- en stroomregelaars) kiezen uit BMK-regeling of regeling via een tachogenerator. In laatstgenoemde configuratie is



een toerental constantheid van beter dan  $1\%$  bereikbaar. Alle apparaten zijn volledig ontstoord en kortsluitvast.

Inl.: Beatack elektro, Amsterdam.

### Vakuum opdamp monitor systeem met zeer hoge resolutie

Een nieuw, zeer gevoelig optisch filmdikte monitor systeem (Model 132) wordt aangeboden door Princeton Applied Research Corp.

Een compleet elektronisch systeem maakt het continu meten van veranderingen in dikte van dunne films op allerlei materialen in vacuüm mogelijk. Het kan worden ge-



bruikt bij het opdammen van metalen of dielektrica en werkt naar keuze met doorvallend licht of gereflecteerd licht. De resolutie van dit systeem ligt in de orde van  $\lambda/2000$  (een tweeduizendste deel van de golflengte van het licht waarmee wordt gewerkt). Het instrument vindt voornamelijk toepassing bij het opbrengen van optische coatings, maar fabrikanten van geïntegreerde schakelingen hebben ook zeer veel belangstelling voor dit instrument.  
Inl.: Neminij, Den Haag.

### Vermogenshalfgeleiders voor amusementslektronica

Voor toepassing in moderne kleuren en zwart-wit televisietoestellen heeft AEG-Telefunken een uitgebreide reeks seleniumdioden met hoge persspanning ontwikkeld. Ze zijn uitgevoerd in keramische omhulling met aansluitkapjes of draden en werden voor het eerst op de Hannover Messe getoond. De staafvormige TV-hoogspanningsgelijkrichters zijn bedoeld voor gelijkspanningen van  $6,5\ \text{kV}$  tot  $20\ \text{kV}$ . Behalve

enkelvoudige dioden levert deze firma speciaal voor KTV de selenium-hoogspanningscascade KT 10, die bij een gelijkspanning van  $26,5\ \text{kV}$   $1,5\ \text{mA}$  kan leveren. Een voordeel van de KT10 is, dat de voetpuntcondensator hier een geheel vormt met de cascade, terwijl die bij vele andere typen apart moet worden gemonteerd.

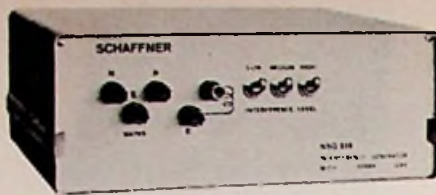
De TD3F is een thyristor met geïntegreerde diode die speciaal werd ontwikkeld voor toepassing in de lijneindtrap van KTV-apparaten. De belangrijkste gegevens zijn: periodieke piekspanning -  $500\ \text{V}$  tot  $700\ \text{V}$ , hersteltijd -  $3\ \mu\text{s}$  resp.  $5\ \mu\text{s}$  al naar gelang de toepassing als lijnaanloop- of lijnterugslag-thyristor.

Teneinde het toepassingsgebied van haar selenium-overspanningsbegrenzers te vergroten heeft AEG-Telefunken onlangs kleine begrenzdioden voor printmontage uitgebracht. Deze ingegoten halfgeleidercomponenten zijn ontworpen voor spanningen tot ca.  $1000\ \text{V}$  en een maximaal toelaatbare niet-periodieke sperstroom van ongeveer  $5\ \text{A}$ . Ze dienen als beveiliging voor overspannings gevoelige componenten als siliciumdioden en thyristoren.



### Vonken stoorimpuls generator

Bij het bestuderen van storende invloeden op logische schakelingen door vonken, afkomstig van onderbrekers, schakelaars, relais e.d. vormt de Schaffner-storingsgenerator NSG 330, die dergelijke vonken opzoekt, een uitstekend hulpmiddel. De stoorspanning van deze vonken wordt gesuperponeerd op de netspanning. De gestoorde netspanning is aan drie aansluitbussen op



het frontpaneel beschikbaar. Uiteraard zorgt een ingebouwd filter er voor, dat de storingen niet in het lichtnet kunnen doordringen.

De storingsamplitude is regelbaar over een groot gebied. De stoorimpulsen worden opgewekt met tussenpozen van  $0,5 \mu s$ ,  $50 \mu s$  of  $200 \mu s$ . De fasehoek tussen impulsen en netspanning is eveneens instelbaar. Voor het bepalen van de storingsgevoeligheid van signaalvoerende leidingen kan een kabel om deze leidingen worden gewikkeld. De kabel wordt dan aangesloten op een speciale uitgang van de NSG 330. Bij gebruik in combinatie met de stoorimpulsgenerator NSG 101 worden de meetmogelijkheden van dit eerder uitgebrachte apparaat belangrijk verruimd.

Vert.: Nederland: Rodelco B.V., Den Haag  
België: C.N. Rood N.V., Brussel.

### Hoogspanningstriplers voor KTV

Het programma hoogspanningstriplers van GIE is uitgebreid tot zes verschillende uitvoeringen, onderverdeeld in twee groepen van drie. De triplers van de eerste groep, de typen TVM-UC 5501, TVM-SF 5501 en TVM-LC 5501 zijn alle opgebouwd met 5 dioden en verschillen alleen in mechanische opbouw.

De tweede groep, de typen TVM-UC 6501, TVM-SF 6501 en TVM-LC 6501 zijn opgebouwd met 6 dioden, waardoor ze geschikt zijn voor transistor TV's. Ook hier is alleen de mechanische opbouw verschillend. De elektrische eigenschappen zijn van alle zes typen als volgt:  
PIV 8,3 kV;  $V_{out}$  25 kV;  $I_{out}$  1,2 mA;  $V_{focus}$  8,3 kV;  $I_{focus}$  0,15 mA; temp. 40 °C; Freq. 15,625 kHz.

Vert.: C. Hasselaar, Vianen.

### Hoekankerrelais van Rapa

De hoekankerrelais uit de nieuwe serie van Rausch & Pausch (Rapa) zijn ontwikkeld voor de stuur- en regeltechniek en kunnen worden geleverd met 1, 2 of 4 omschakelcontacten. Er is een uitvoering verkrijgbaar met soldeeraansluitingen en een die geschikt is voor montage in schakelingen met geëitste bedrading. De gelijkspanningsrelais, type 060 en 061 zijn ontworpen voor spoelspanningen tot 110 V; de spoel van de typen 160 en 161 mag wisselspanningen voeren van maximaal 220 V. Bij een belasting van 600 VA (ohmse belasting) bedraagt de levensduur ca.  $10^5$  schakelacties en bij 160 VA ligt het te verwachten aantal schakelingen alvorens defecten optreden in de buurt van  $10^6$ .



Toelaatbaar zijn schakelspanningen tot 250 V, schakelstromen van 12 A maximaal; de nominale waarde is 6 A.

Vert.: Varel N.V., Echt.

### Stereo versterker met verschilsignaal-scheider

Isophon heeft haar bekende luidsprekerprogramma uitgebreid met een HiFi-stereo-versterker met ingebouwde „analysator” voor pseudo-quadrofonische weergave van 2 kanalen-stereo-opnamen. De analysator werkt in principe volgens het matrixsysteem waarbij de extra luidsprekers de verschilsignalen R-L en L-B weergeven. De HiFi-stereo-versterker met „2 naar 4-analysator” dient te worden gecombineerd met een normale stereo-versterker van goede kwaliteit teneinde te beschikken over de voor echte quadrofonie benodigde 4 versterkerkanalen. De verschilsignalen welke aan de beide positieve uitgangspolen van de stereo-versterker aanwezig zijn, worden via een aanpassingskabel naar de analysator gevoerd. Men bereikt met de versterker dat de verschilsignalen optimaal worden weergegeven t.o.v. de stereobasis. In tegenstelling tot verschillende reeds op de markt aanwezige systemen biedt de Isophon-versterker nl. de mogelijkheid om de weergeefsterkte

van de extra luidsprekers te regelen; de geluidsbalans kan hiermee nauwkeurig worden ingesteld en aangepast aan een eventuele akoestische asymmetrie van de luister-ruimte.

De Isophon-versterker is tevens een volwaardige stereo-versterker met aansluitmogelijkheden voor platenspelers met magnetodynamisch- of kristal-element, microfoon en radio (gecombineerde ingang), afstemmer en magnefoon. Eén van de kanalen is omschakelbaar als meeluisterversterker. Verder is nog een aansluiting voor koptelefoon aanwezig.

#### Enkele technische gegevens

uitgangsvermogen per kanaal:  
sinus: 35 W over  $4 \Omega$ .  
muziek: 50 W over  $4 \Omega$ .  
vervorming bij max. sinusvermogen:  $< 0,5\%$   
luidsprekerimpedantie:  $4 \dots 16 \Omega$   
Bij gebruik als quadrofonie-versterker volgens 2-4 principe aan te sluiten op stereo-versterkeruitgangen:  $4 \dots 16 \Omega$ .  
Vert.: Technisch Bureau Uylenburg, Haarlem.

### Nieuwe lopende golfbuis voor TV-steunzenders

Naarmate men met TV-uitzendingen in de UHF-band steeds meer gebieden wil bereiken die buiten het bereik van bestaande zenders vallen neemt de behoefte aan steunzenders van beperkt vermogen toe. De voornaamste eisen die aan dergelijke installaties worden gesteld zijn, dat deze gecombineerde beeld- en geluidsignalen van uitstekende kwaliteit reproduceren m.b.v. weinig omvangrijke en kostbare apparatuur, die verder een goed rendement dient te bezitten, op afstand moet kunnen worden bediend en bovendien eenvoudig te installeren en onderhouden is.

Hiervoor heeft ITT het nieuwe type W48D/IT ontwikkeld. Deze lopende golfbuis levert maximaal 225 W piek synch vermogen en geeft meer dan 32 dB vermogensversterking over de gehele UHF-band zonder enig afstemmechanisme. De differentiële versterking bedraagt 95%, de differentiële fase  $3^\circ$  en de kruismodulatie 3%, terwijl deze specificaties nog gunstiger kunnen komen te liggen, wanneer men geschikte correctieschakelingen toepast.

De buis wordt gekoeld met geforceerde



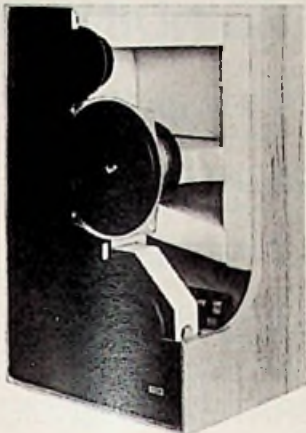
lucht en opgesteld in een focusseermontage, welke zodanig is ontworpen, dat de strooiveldverliezen gering zijn. Hierin kan de buis scharnierend worden opgehangen, waardoor verwisselen gemakkelijker wordt. Voor andere toepassingen zijn andere uitvoeringen van deze buis verkrijgbaar; bijv. voor C.W. geluidsuitzendingen met een vermogen van 1100 W. De eisen die hierbij aan de lineariteit worden gesteld maken het mogelijk dichter bij het verzadigingspunt te werken, hetgeen resulteert in een groter afgegeven vermogen.

Inl.: ITT, Rijswijk/Brussel.



# KEF

## CADENZA van KEF



### Doopeel

afmetingen	60 x 36 x 30 cm
gewicht	15,5 kg
vermogen	25 Watt
laagresonantie	25 Hz mechanische reflex
impedantie	8 Ohm
frequentiebereik	30—30.000 Hz
componenten	BD139, B200S, T27, DN14
toonwissels	45 en 3500 Hz
houtsoorten	noten, teak, wit

Vrij algemeen wordt aangenomen dat de weergave van de lage frequenties begrensd wordt door de conusmiddellijn van de luidspreker. Een klein gehouden behuizing kan op grond van dit inzicht alleen een bevredigende laagweergave bereiken ten koste van een verslechterd acoustisch rendement. Dit betekent dat bij kleinere speakers grotere versterkers nodig zijn voor gelijkblijvende kwaliteit der weergave. De KEF CADENZA vormt het bewijs dat het ook anders kan en dat met een bescheiden behuizing voortreffelijke laagweergave tot 30 Hz mogelijk is.

### Acoustisch gekoppelde systemen

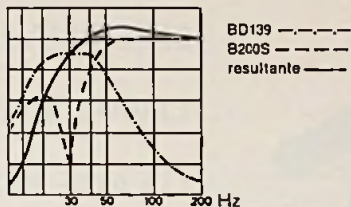
In de CADENZA worden twee laagweergavers (BD139 en B200S) acoustisch gekoppeld om gezamenlijk een afstralend oppervlak te leveren groter dan een conus van 30 cm middellijn.

De koppeling tussen de actieve B200S en de passieve BD 139 komt tot stand door de veerkracht van de in de kast opgesloten luchtmasa. Door de massa van de passieve conus kritisch aan te passen aan de luchtmasa kan fase-inversie worden bereikt over het door de ontwerper gewenste gebied van 0—60 Hz. De grafiek Totale Geluidsdruk illustreert hoe dit leidt tot regulering van de geluidsafgifte in het gebied van 25 tot 100 Hz.

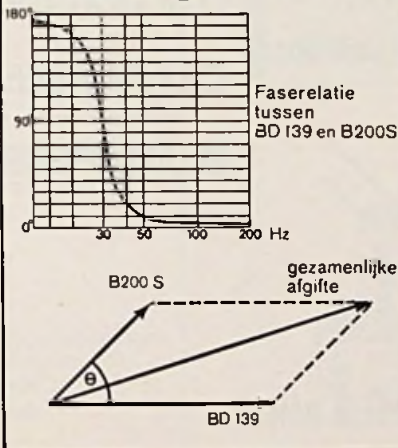
Het is ons bij TransTec niet geheel onbekend dat er mensen bestaan die luidsprekers gebruiken om naar muziek te luisteren. Toch willen wij ook wel eens een keer het woord richten tot de niet zo zwiigende meerderheid, de technische spraakmakende gemeente die graag met uit het grote verband losweg naar voren gehaalde termen stroomt. Dit bij voorkeur tegenover de verbijsterde visite die denkt dat de weergave enige feilen vertoont. Misschien dat het ons lukt een enkeling ervan te overtuigen dat een luidspreker die goed klinkt "ergens" toch ook wel scherpzinnig moet zijn opgezet.

## meer nadruk op goed laag

### TOTALE GELUIDSDRUK



### FASEHOEK $\ominus$



### Wegwerken van kleuring

Bij omstreeks 100 Hz vervalst de acoustische koppeling zodat de bijdrage van de passieve conus tot nul afneemt. Tot aan 3500 Hz is de B200S de enige leverancier van geluidsenergie. En van 100 Hz tot 3500 Hz fungeert de BD139 nu als demper voor de aan de achterzijde van de B200S afgestraalde energie. De in de kast aanwezige geluidsgolven kunnen zodoende niet interfereren met de aan de voorzijde afgestraalde. Dit elimineert op effectieve wijze aan bron van kleuring in het middengebied.

### De B200S als gecombineerde laag/midden-weergever

De S duidt de extra-grote magneet aan waarmee de laagweergever is uitgerust om optimale demping te bewerkstelligen onder de speciale omstandigheden waaronder bij de CADENZA de laagweergave tot stand komt. De conus zelf is ook weer

gedempt, met een taai-blijvend materiaal. Ook hier is het resultaat weer onderdrukking van kleuring in het middengebied doordat trillingen langs het oppervlak van de conus niet kunnen optreden. De lage eigen resonantie in combinatie met de lange-slag ophanging met grote lineariteit van de spreekspoel verzekeren grote belastbaarheid bij laag blijvende vervorming.

### T27 hoge-tonen bolstraler

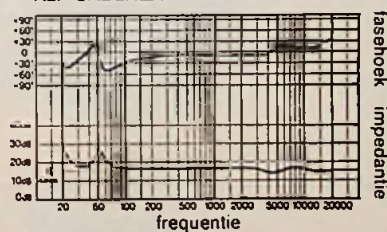
De T27 benut de enorme voorsprong die KEF heeft veroverd bij de research op het gebied van koepelstralers door een wijd frequentiebereik te combineren met uitmuntende stootspanningsweergave. Deze eenheid overtreft het menselijk gehoor met ruim een octaaf: de acoustische afgifte bereikt -4 dB bij niet minder dan 40.000 Hz.

### Constante impedantie

Het wisselfilter van de CADENZA bestaat uit 9 componenten uitgezocht op nauwe toleranties. Niet alleen houdt dit het acoustisch gedrag binnen de door de ontwerper gestelde grenzen, het verzekert ook een uniform gedrag van de hele productie. (Iedereen kan één goede speaker maken).

Exclusief voor KEF is de toepassing van een netwerk van constante impedantie als toonfilter. Hierdoor ontstaat een vlak impedantieverloop met resistieve belasting van 100—10.000 Hz. Dit waarborgt maximale energie-overdracht voor alle frequenties en verkleint het risico van instabiliteit van de versterker. De grafiek toont het met deze werkwijze behaalde resultaat.

### Impedantie en fasehoek tegen frequentie KEF CADENZA



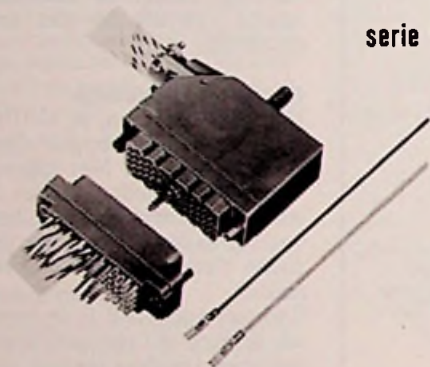
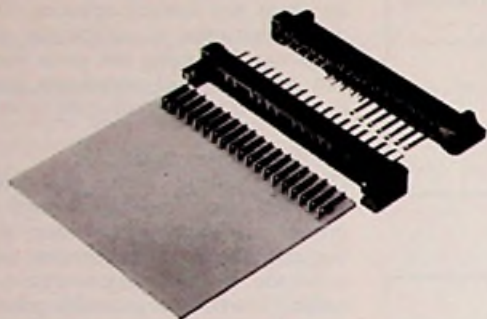
TransTec nv  
Rotterdam  
Schiedamsevest 67  
Tel. (010) 14.70.55





# CONNECTORS

**VEELZIJDIGHEID VOOR ALLE VERBINDINGEN**



- OPTIMALE BETROUWBAARHEID
- VARICON GASDICHT KONTAKTEN
- LAGE KONTAKT WEERSTAND
- HOGE STROOMKAPACITEIT
- SCHOK EN VIBRATIE BESTENDIG
- UNIVERSEEL KONTAKT MET

serie 5007

■ UITLOPERS VOOR

- WIRE WRAP<sup>®</sup>
- KRIMPEN
- SOLDEREN

serie 8016

■ ECONOMISCH

■ VELE UITVOERINGEN

UIT VOORRAAD LEVERBAAR.

serie 8026

# radikor electronics

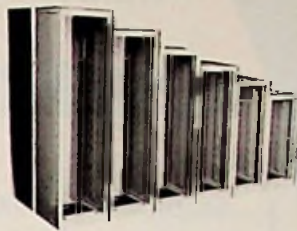
POSTBUS 351 — HILVERSUM — TELEFOON 02150 - 14677\* — TELEX 11664



PRINSES MARIANNELAAN 210 VOORBURG  
TEL. 070 - 99 41 44

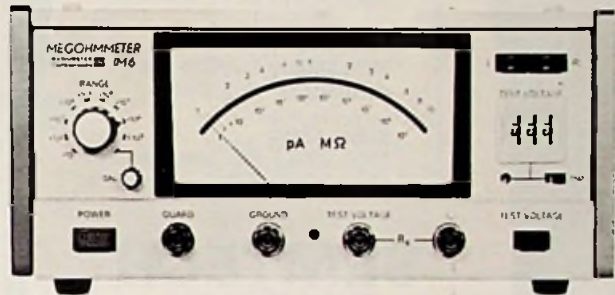
## HANS KNÜRR

19" Rekken	laboratoriumwagens
19" Kasten	stopcontactenrails
19" Laboratoriumrekken	ongenormde kasten
19" Vloer lessenaars	tafellessenaars
19" Inschuifsystemen	ventilatorunits



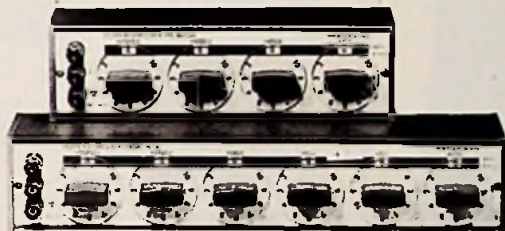
## RADIOMETER

AM-FM-modulatiemeters	Buisvoltmeters
Distorsiemeters	AC millivoltmeters
Frequentie analysators	Stereogenerator
Electronische galvanometers	Componententesters
Signaal generator	
Megohm. meters	
Meetzenders	
Recorders	



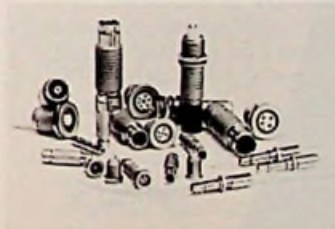
## DANBRIDGE

Componenten testers	Hoogspanningsisolatietesters
Weerstand decade banken	Oscillator en detector unit
Capacitieve decadebanken	Brug van Wheatstone
Inductieve decadebanken	Universele brug



## FISCHER

Kabel connectors	Connectors
Coaxiaal triaxiaal	voor gas en
Laagspanning-hoogspanning	vloeistoffen
Waterdichte uitvoering	
Haakse-uitvoering	
1 tot 55 polig	



## TEXSCAN

Sweep generatoren	Roterende-verzwakkers
Spectrum-analyzers	Miniatuur-verzwakkers
Display oscilloscopes	Detectors
Oscillatoren	Markers





NIEUW  
IN  
**metoxilite**

**MEDIUM RECOVERY**

**M2-M0**  
200-1000 v Piv; 500 mA  
afmetingen: 4x 1.5 mm

**M20-M50**  
2000-5000 v Piv; 125 mA  
afmetingen: 4x 1.5 mm

**SM20-SM30**  
2000-3000 v Piv; 250 mA  
afmetingen: 5,5x 2,5 mm

**SEMTECH**  
CORPORATION

**ST RECOVERY**

**F1-F5**  
100-500 v Piv; 500 mA  
afmetingen: 4x 1.5 mm

**F15-F30**  
1500-3000 v Piv; 100 mA  
afmetingen: 5,5x 1.5 mm

**S 15F-S 30F**  
1500-2500 v Piv; 250 mA  
afmetingen: 5,5x 2.5 mm

**fiarex**

STAND 74



POSTBUS 1126 DEN HAAG TEL.070-601919



**Kwarts techniek**  
kwartskristallen voor telecommunica-  
tie volgens MIL-C-3098-E, DEF-5271 A  
of I.E.C.-122 specificaties.

**Kwarts elektronica**  
Moduul kwarts oscillators. Hoog sta-  
biele frequentiebronnen. Kristal filters  
en discriminators. Kristal- en kompo-  
nenten ovens.

**ELEKTRO- GLAS- en  
KWARTS OPTIEK**  
Lenzen, spiegels, prisma's e.d. Vacuüm  
coatings van hoog zuivere metalen,  
oxyden en fluoriden.

**FIAREX  
STAND nr. 93**

Voor  
industrie, handel,  
laboratoria, defensie en  
amateurs.

**STABILIX**  
KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag  
Telefoon 332497

**HIJLKEMA - ELEKTRONICA - HOOGEZAND**

Levoie scope breedband 20 mhz f 475,-. Frequentie meter i.f. van 0 tot 15,5 kc f 125,-. Capaciteitsmeter nieuw f 485,-. Daven b.v.m. en tevens d.b. meter f 85,-. Voedingstrafo's 2x450 V 300 ma f 26,50. Zendontvanger getrans. 12 V freq. 3 tot 9 mc zender buizen, nieuw incl. schema en telemike f 325,-. Zend/ontvanger 230 kc tot 4 mc getrans. voeding 24 V incl. schema en telemike f 325,-. Ontvangers 230 kc tot 4 mc in 4 banden incl. b.f.o. kristal filter en noise lim. f 85,-. Incl. schema's, ontvanger als boven doch met grotere gevoeligheid, h.f. en i.f. reg. en mooie vert. f 145,-. Ontvanger van 1500 kc tot 28 mc b.f.o. krist. filter, n.l., h.f. en i.f. reg. etc. etc. f 225,- incl. de schema's. Moderne modulatoren getrans. output min 50 Watt voeding 24 V incl. mod. trafo, alm. 20x12x12 cm f 60,-. Zenders 162 mc f.m. gemoduleerd getrans. beh. de 2 p.a. buizen, output 12 W incl. schema f 150,-. Sornophone 33 f.m. zendontvanger 6 kanaals 156 tot 174 mc dubbel super etc. incl. schema v.a. f 40,-. W.S. 62 zendontvanger 1,5 tot 10 mhz incl. 12 voeding, koptelefoon, mikrofoon etc. f 145,-. Lineaire eindtrap met 2x4x150 A, 3 rolspeelblower etc. incl. schema's 52 set ontvanger van Marconi 1,2 tot 10 mc incl. b.f.o. voeding 12 of 220 V f 150,-. Marconi zendontvanger 77 tot 100 mc AM voeding 12 V dubbel super krist. gest. incl. schema f 85,-. Enkele scope units v.a. f 125,-. Scopebuizen o.a. 3BP7 f 27,50, CV1591 f 27,50 etc. etc. Voedingstrafo's o.a. sec. 900 V 300 ma 250 V 100 ma f 32,50, sec. 6,3 V 7 Amp., 24 V, 25 V 3 Amp. 50 V en 125 V f 17,50, prim. 110 V sec. 2x 355 V 500 ma f 17,50, 2 stuks voor f 30,-, prim. 110 V sec. 2x 655 V 500 ma f 20,-, 2 stuks voor f 35,-, prim. 220 V sec. 30 V 100 ma f 3,50. Coax antenne relais 220 V 50 hz, schakelt tot 3 ghz bij 3 kw f 35,-. Siemens min. relais f 2,50 p/s. Antenne relais nieuw in doos 12 V 2x wissel met zwaar verzilverde contacten f 5,-. Balans uitgangstrafo's voor 2x e134, 35 W prim. 5000 ohm, sec. 8 ohm f 34,50. Balans uitgangstrafo voor 2x e184, nieuw sec. 4, 8, 16 en 100 ohm f 13,50. Grote sortering in keramische spoelvormen v.a. 0,75. Een complete range in zilver mica cond. tot 10 kv. Buizen VT 4C f 8,50, 807 f 5,-, 814 f 9,-, 6L6gt f 4,50, 1625 f 4,50. Buisvoeten voor 807 f 0,60, voor VT 4C f 3,50, voor QOE buizen f 2,25. Veel variabele condensatoren voor ongekend lage prijzen b.v. 2x 200 pf ker. dubbel gel. f 5,-, 2x 120 pf f 4,50, 150 pf f 3,50, 60 pf f 3,50, 1x 700 pf f 7,50. Staaftrimmers met en zonder as f 0,75. Koptelefoons f 5,- en f 5,50. Philips instrument knoppen f 1,75, f 2,25, f 3,00 en f 3,75 nieuw. Amphenol chassisdelen nieuw f 1,90, kabeld. f 2,50. B.N.C. chassis en kabeldelen f 2,90. NIEUW. Schuifmasten 6 meter f 42,50. PL258 verloop f 3,25. 0-500 MA f 5,-. Decibel meter f 85,-. Hewlett Packard watt-meter f 125,-. Enkele kristal testers f 65,-. MA meters 0-20 en 25 ua, slechts f 15,-, 0-15 ma f 5,-. Thermocouple meters 0-3,5 A f 6,-, 0-12 amp f 6,- etc. ma meter 0-100 ma f 5,-. Enkele teletype telex voedingen f 55,-. H.F. smoorspoelen tot 1/2 amp r.f. v.a. f 0,60. L.F. smoorspoelen tegen dumprijzen b.v. 8H500 ma f 4,-. Ontvangers BC312 1 1/2-18 MC erg mooi f 250,-, BC603 en BC683 20-28 1/2 MC en 26 1/2-38 1/2 MC per stuk f 62,50. Juist binnengekomen 5-ton voedingstrafo's, hoge en lage spanningen. Philips Meetzender G.M.2652 85 kc-32 Mc f 445,-. Koelplaten, instrumentkastjes, lamphouders, trafo's van 20 V en 2 1/2 Amp. nieuw f 10,-. Mod. trafo's 0-100 Watt vanaf f 10,-. Telefoon toestellen P.T.T. f 15,-.

En zoals altijd een ontstellende hoeveelheid materiaal voorradig...

**HIJLKEMA - HOOGEZAND**

M. Veeningastr. 72, Tel. 05980-4956

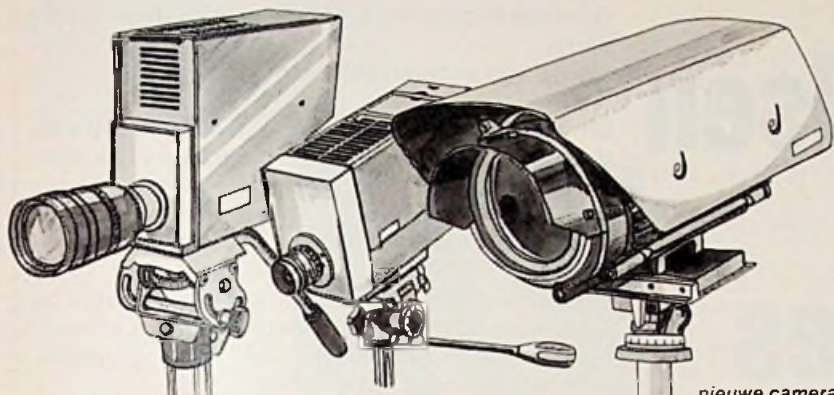
Ook na 6 uur 's avonds

Verzending onder rembours. Giro nr. 1355177.



# Philips op de FIAREX

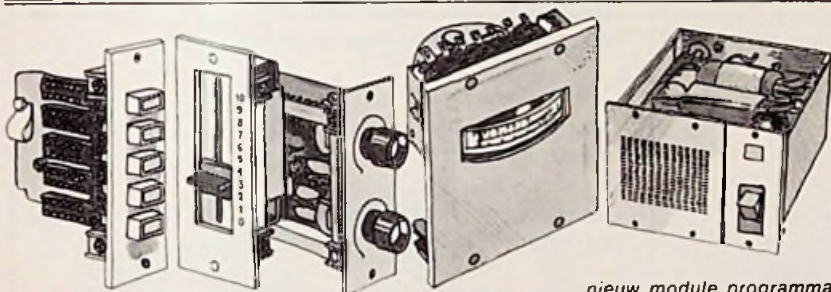
**BEELD  
GELUID  
E.D.S.**



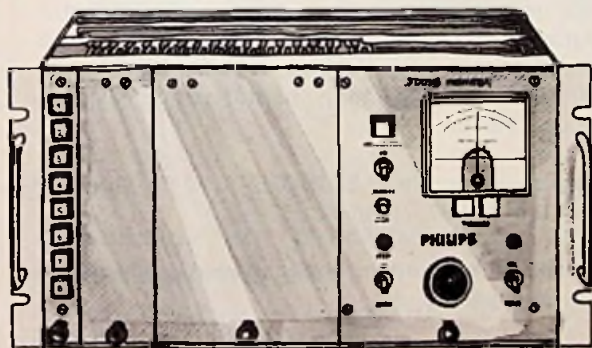
*nieuwe live-compact systeem camera LDH 215*

*nieuwe compact systeem camera LDH 51*

*nieuwe camera voor zware industriële toepassingen LDH 105*



*nieuw module programma*



*status monitor voor automatische bewaking van zeer grote "two-way" netten*

De groep BEELD demonstreert in een workshop haar nieuwe camera's: de compact systeem camera en de live-compact systeem camera. Voor de zwaardere industriële en militaire toepassingen is er een nieuw apparaat, dat kan werken bij een extreem laag lichtniveau. De regie-tafel voor het compact CCTV systeem bevat o.a. een speciale effecten generator, een fader en een intercom-unit. Interessant, niet alleen voor de universitaire wereld maar ook voor mobiele studio-eenheden: de lichte studio-kleurencamera, een zwart-wit Plumbicon camera en een telecine kleuren-set. De lichte studio-apparatuur wordt aangesloten op een regie-tafel, geschikt voor kleur. Video-tape, video-cassette recorders. Een dummy- en een satelliet-camera, speciaal voor winkelbewaking...

De groep GELUID introduceert een totaal nieuw module-programma. O.a. drukknopschakelaars, een elektronische ding-dong, LDR-fader unit, relais-units, een monitor versterker, luidspreker en voedingsunits op modules, die weer gemonteerd kunnen worden in diverse behuizingen. Dit schept alle mogelijkheden een installatie zo economisch mogelijk te realiseren. Bovendien zijn er demonstraties met H.F. personen-oproep apparatuur.

De groep Elektronische Distributie Systemen komt met de geavanceerde serie 8000 Trunklijn apparatuur, voor zeer grote netten als hele steden of wijken daarvan. Bijzondere eigenschappen: signaaltransport over zeer grote afstanden vanaf hoofdversterker tot abonnee, "two-way" communicatie met ongekende mogelijkheden, automatische niveaucontrole en systeembewaking.

Philips op de Fiarex: compleet en boeiend vertegenwoordigd!



**PHILIPS**



# Informatie

## Impulsen voor succes

Op tijd geïnformeerd zijn.  
Ontwikkelingstendenzen herkennen – Kennis ver-  
garen  
Ideeën van anderen benutten

Dit zijn slechts enkele pluspunten die het Duitse  
tijdschrift = elektronikpraxis = zijn lezers te bieden  
heeft.

### Wat is "elektronikpraxis"?

elektronik-praxis is een electronica-vakblad voor de  
ingenieurs in de ontwikkelingslaboratoria en voor  
de technici die zich bezighouden met de elektroni-  
sche toepassingen in de industrie.

De oplaat bedraagt 12.147 exemplaren. Verzending  
geschiedt voor meer dan 80% op naam van de  
electronica-specialisten in de bedrijven.

Tot de lezerskring behoren bovendien electronica-  
monteurs, audio- en video-technici, studenten in de  
electronica, scholen, industrieën en laboratoria.

Elektronikpraxis is een succesvol vaktijdschrift voor  
adverteerders in de electronica industrie.

### "Elektronika 72"

Over deze internationale vakbeurs bericht "elektro-  
nikpraxis" uitvoerig en omvangrijk. Met een ad-  
vertentie in elektronikpraxis nr 11 kunt u het le-  
veringsprogramma van uw bedrijf aan de vakgen-  
ten voorstellen.

Onze stand op de ELEKTRONIKA 72 in München  
vindt u in hal 32, stand 12.003

Proefnummer en advertentie-tarieven zenden wij op  
aanvraag gaarne toe.

## VOGEL-VERLAG

Würzburg - B.R. Deutschland

Voor Nederland:  
Julius Röntgenstraat 17 - Den Haag  
Tel.: 68.64.50 - Telex 33.101

---

**elektronik  
praxis**

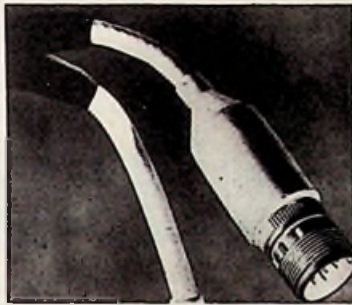
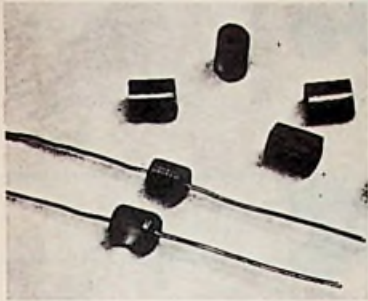
---



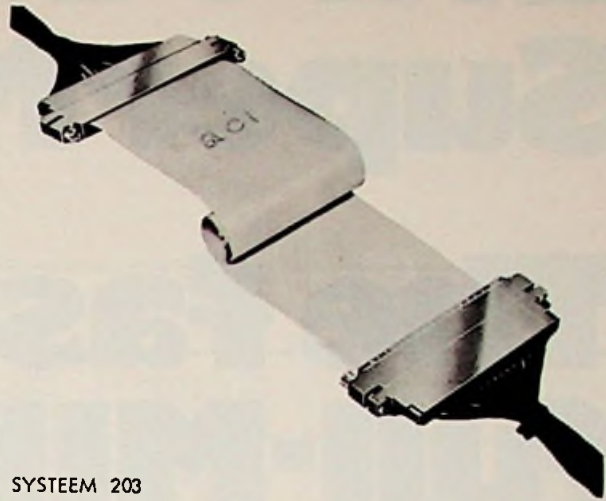


## INSULTITE® HELASHRINK®

KRIMP - SLANG  
- BAND  
- VORMSTUKKEN



## FLAT CABLE



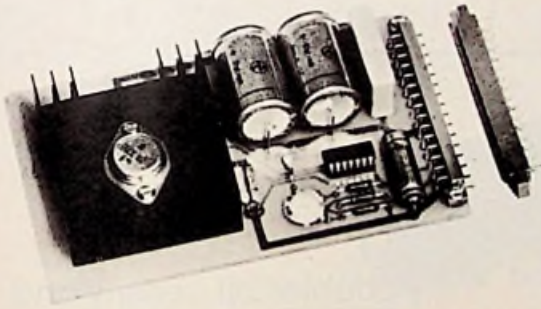
SYSTEEM 203

Een ROLL-UP SYSTEEM met een ONUITPUTTELIJKE LANGE LEVENSDUUR.

Te gebruiken als uittrekbare meervoudige elektrische schakel, tussen uitschuifbare lade of rek, waarbij geen van de elektrische verbindingen verbroken mag worden.

Dit zelf-oprolbare systeem is te leveren met 14, 22, 28, 30 en 36 sporen bij een rastermaat van 0.100".

## VOEDINGSAPPARATEN



### GESTABILISEERDE NETVOEDINGSAPPARATEN

I.C. gestuurd dus stroombegrensd.

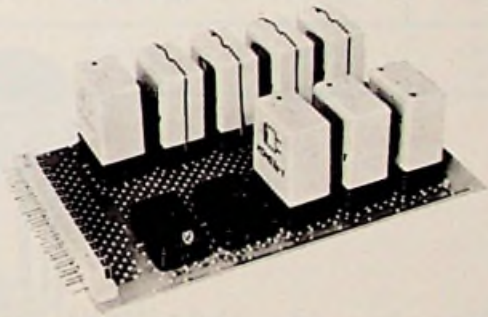
Leverbaar in de spanning van 5 t/m 24 Volt.

Bij stromen tot een maximum van 10 Amp.

Zowel op steekkaart 100 x 160 mm als in de kast met of zonder aanwijzende instrumenten.

Tevens zijn alle voedingsapparaten uit te voeren met een continu regelbare spanning.

## DIGITALE BOUWSTENEN



Voor het oplossen van al Uw besturingsproblemen.

Wij hebben voor U alle mogelijke digitale functies in bouwstenen, formaat afmeting kamrelais, zoals Schmitt-triggers, mono-, bi- en astabiele multivibrators, poortschakelingen, dekade-tellers, drivers enz.

Alle bouwstenen zijn :

1. Opgebouwd uit afzonderlijke, boven elkaar gemonteerde circuits.
2. Voorzien van vergulden contacten en passend in ieder kamrelaisvoet.
3. Ongevoelig voor storingen vanuit net of omgeving.
4. Te verkrijgen in 12 en 24 Volt uitvoering.

# EL-CON B.V.

WATTSTRAAT 8 'S-GRAVENZANDE

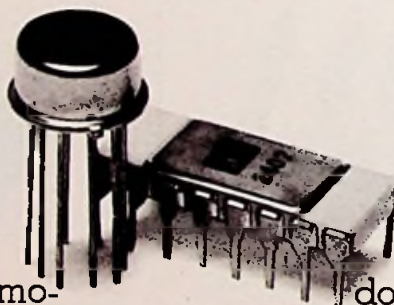
SPECIALE ELEKTROTECHNISCHE PRODUCTEN

01748 - 3951 \*



# Introducing SuperMOS.

## The fastest full-MIL shift registers you can buy.



Now, from Monolithic Memories — an advanced silicon gate technology that gives you product features you can't find anywhere else. Like shift registers with a guaranteed data rate of 60 Hz to 10 MHz at only  $50\mu\text{W}$  per bit. Operating temperature range from  $-55^\circ$  to  $+125^\circ\text{C}$ . And full MIL-spec design in seven DTL/TTL-compatible configurations from dual 100 up to 1024 bits in standard packaging. In fact, we even have a shift register which

doubles bit density and speed in the same package. Our MMI 3412. It's a pin-for-pin replacement for the 1405. In fact, MMI gives you pin-to-pin compatibility with any of the 1400 series you may be using now.

But don't take our word. Compare for yourself. That's why we've included the handy chart. It just goes to show we're not in MOS to be a me-too company. Even when it comes to price.



	Register Organization	Temp. Range	Data Rate		Power @ 1 MHz	Unit Price @ 100 Qty.
			Typical Min.	Typical Max.		
1402A MM3402 MM2402	Quad 256 Multiplexed output	0 to 70 °C 0 to 75 °C -55 to +125 °C	10 Hz to 10 MHz 5 Hz to 20 MHz 5 Hz to 20 MHz	500 Hz to 5 MHz 60 Hz to 10 MHz 60 Hz to 10 MHz	100 µW/bit 50 µW/bit 50 µW/bit	f 32,40 f 36,00 f 72,00
1403A MM3403 MM2403	Dual 512 Multiplexed output	0 to 70 °C 0 to 75 °C -55 to +125 °C	10 Hz to 10 MHz 5 Hz to 20 MHz 5 Hz to 20 MHz	500 Hz to 5 MHz 60 Hz to 10 MHz 60 Hz to 10 MHz	100 µW/bit 50 µW/bit 50 µW/bit	f 28,80 f 32,00 f 72,00
1404A MM3404 MM2404	Single 1024 Multiplexed output	0 to 70 °C 0 to 75 °C -55 to +125 °C	10 Hz to 10 MHz 5 Hz to 20 MHz 5 Hz to 20 MHz	500 Hz to 5 MHz 60 Hz to 10 MHz 60 Hz to 10 MHz	100 µW/bit 50 µW/bit 50 µW/bit	f 28,80 f 32,00 f 72,00
1406 MM2406 MM3406	Dual 100 Open Drain	-55 to +125 °C -55 to +125 °C 0 to 75 °C	10 Hz to 3.5 MHz 2 Hz to 8 MHz 2 Hz to 8 MHz	500 Hz to 2 MHz 30 Hz to 5 MHz 30 Hz to 5 MHz	400 µW/bit 200 µW/bit 200 µW/bit	f 9,00 f 20,00 f 10,00
1407 MM2407 MM3407	Dual 100 20K	-55 to +125 °C -55 to +125 °C 0 to 75 °C	10 Hz to 3.5 MHz 2 Hz to 8 MHz 2 Hz to 8 MHz	500 Hz to 2 MHz 30 Hz to 5 MHz 30 Hz to 5 MHz	400 µW/bit 200 µW/bit 200 µW/bit	f 9,00 f 20,00 f 10,00
1405A MM3405 MM2405	512 bit Recirculating	0 to 85 °C 0 to 75 °C -55 to +125 °C	8 Hz to 2.5 MHz 2 Hz to 6 MHz 2 Hz to 6 MHz	200 Hz to 2 MHz 30 Hz to 4 MHz 30 Hz to 4 MHz	300 µW/bit 100 µW/bit 100 µW/bit	f 14,40 f 16,00 f 28,80
MM2412 MM3412	1024 bit Recirculating	-55 to +125 °C 0 to 70 °C	2 Hz to 6 MHz 2 Hz to 6 MHz	30 Hz to 4 MHz 30 Hz to 4 MHz	75 µW/bit 75 µW/bit	f 56,00 f 28,00

**Get your SuperMOS today.**

**Mr Rob Wils will ship what you want**

**before he locks up tonight. Any quantity.**

**FAMATRA**

**B E N E L U X**

Postbus 721

Breda

tel. 01600-39100 - telex 54521



# complete opleiding

voor de officiële examens

ELEKTRONICAMONTEUR (N.E.R.G.)  
ELEKTRONICATECHNICUS (N.E.R.G.)

met

schriftelijke lessen, verlevendigd met vele tekeningen, doorsneden, schakelingen en schema's. Ze behandelen de theorie van het vak;

met

een aantal praktijkdagen waarop de cursisten gelegenheid hebben metingen te verrichten. Een effectieve methode om de noodzakelijke praktische ervaring op te doen en om de examensfeer te leren aanvoelen. Het werkprogramma voor deze praktijkdagen is volledig afgestemd op het examen;

met

enige praktische werkstukken die cursisten thuis moeten maken en die ter beoordeling moeten worden ingezonden.

de afdeling Elektrotechniek geeft o.a. ook de opleidingen: radiomonteur (v.e.v.), schakeltechniek m.b.v. halfgeleiderdioden, versterkertechniek m.b.v. halfgeleiderdioden, adspirant elektronicus, elektronicus deel 1 en deel 2.

Op verzoek zenden wij geheel vrijblijvend de studiegidsgids Elektrotechniek, Radiotechniek en Elektronica, waarin u uitgebreide gegevens vindt over de 35 cursussen die de LOI alleen al op dit gebied geeft. Vul vandaag nog de bon in.

## leidse onderwijsinstellingen



Instellingen zonder winstdoel

Erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs m.m.v. het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen  
Leiderdorp/Leidsedreef 639a

overdag, maar ook 's avonds en in het weekend, kunt u telefonisch een studiegidsgids aanvragen: bel (01710) 4 44 51\*

**bon** Stuur mij zonder enige verplichting alle informatie

over de cursus \_\_\_\_\_

mevr. \_\_\_\_\_

mej. \_\_\_\_\_

dhr. \_\_\_\_\_

straat \_\_\_\_\_

woonplaats \_\_\_\_\_ 639a

uitknippen en als brief of op een briefkaart verzenden

3 digits  
0,1%  
4 ranges

# BITBOX 1014

**ITT** instruments

f368,50

excl. btw.

(f260,- als bouwkit.)

excl. btw.



## skiltronics

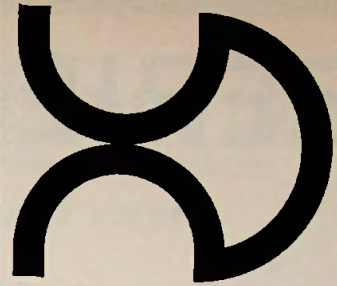
postbus 777 leeuwarden

tel. 05100 25871



# delcon holland

weteringplein 7 den haag 070-833903 telex 33251 delha  
importeur van:



luidsprekers voor inbouw  
luidsprekersystemen  
transformatoren en filterspoelen

**AUDAX**   
FRANCE

professionele draaischakelaar

**CHAMBAUT**


triac vermogensregelingen  
digitale bouwstenen  
audiobouwstenen

delcon   
holland

telefoonschakelaars  
signaallampjes  
digitale uitlees eenheden/ en meetapparatuur

 **Dyna**

tantaalkondensatoren in diverse uitvoeringen/minimale tolerantie  
hybride schakelingen  
halfgeleiders voor hoogfrequent toepassingen  
delaysystems/schottky dioden

lignes  
télégraphiques   
et téléphoniques

konnektors  
montagemateriaal  
montagemateriaal volgens tekening

**Métallo** 

universeelmeters, paneelmeters klasse 1 en 2,5  
indikators/galvanometers, lichtvlekmeters  
meetapparatuur voor elektrotechniek en onderwijs

  
MONOPOLE INSTRUMENT


numerieke, alfabetische en symbool uitleeseenheden  
unithoogten van 9,4 t/m 34 cm

**NEC** 

transistoren  
diodes  
bruggeijkrichters

  
POWER PHYSICS

laagfrequent meetapparatuur  
luidsprekers en versterkers  
instrumenten voor het Nuffield onderwijssysteem

Radford 

soldeerbouten  
thermogekoppelde soldeerbouten  
microsoldeersets - thermische teflonstripper  
kabeldragers

**Toutelectric** 

montagekasten en rekken vlg. 19" systeem  
chassisprofielen  
montagepakketten

**TOLKIT** 

**PROFESSIONELE ELEKTRONICA UIT VOORRAAD**



# SERIES 80 imrah

ook op stand 70 van de  
**fiarex**

een nieuw rek van IMHOF

**SERIES 80 IMRAKS** kenmerken zich door smalle staanders met daarin vallende zijdeuren of -panelen en achterdeur.

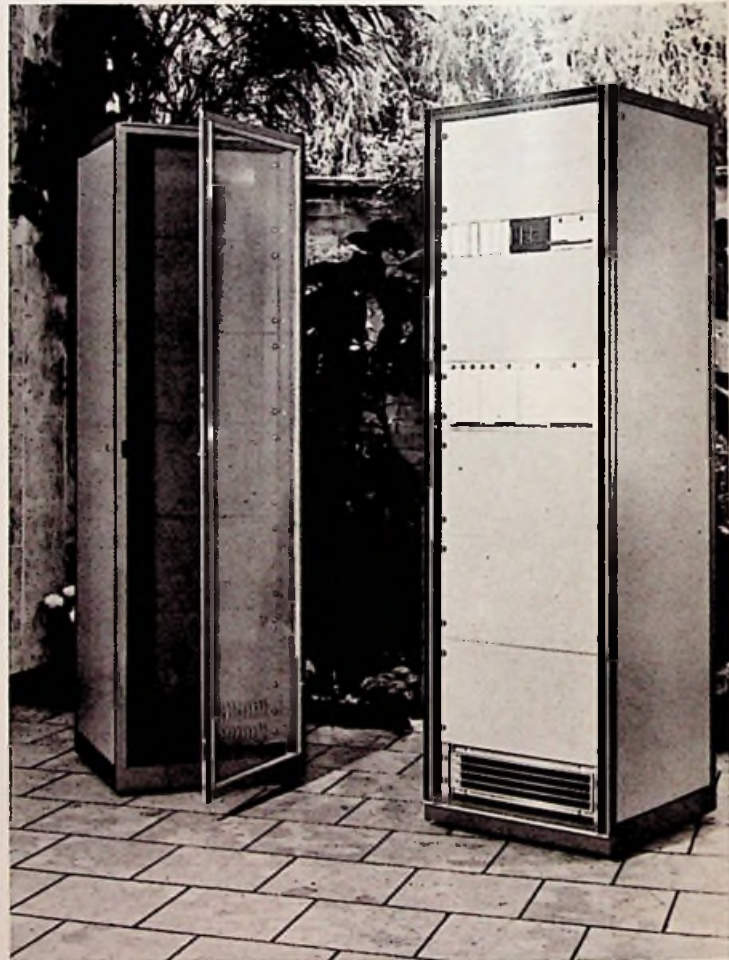
De staanders zijn van een gatenpatroon voorzien voor montage van frontpanelen en instrumenten (óók amerikaanse) en tevens is aan de zijkant van de staanders een gatenpatroon voor montage van chassisgeleiders, zodat geen ruimte aan voor- en achterkant verloren gaat voor montage van Uw panelen of instrumenten.

De rekken zijn leverbaar in 2 hoogten t.w. 33 en 39 eenheden. Breedte 19". Nuttige diepte: 20 en 25". Levering in bouw pakketvorm, eenvoudige montage.

Standaardafwerking in twee kleuren grijs gemofeld (textielstructuur).

Tal van extra's zoals verschillende soorten van paneelmontage, voordeuren, sierstrippen, ventilatoren, zwenkwielen en hijsogen maken de serie compleet.

**SERIE 80 IMRAKS** een nieuw rek van Imhof!



**VAN  
REIJSEN  
ELEKTRONIKA  
DELFT**

SCHIEWEG 18p  
TEL. 015-30940  
na september

POSTBUS 5005  
TELEX: 32624  
TEL. 015-569216



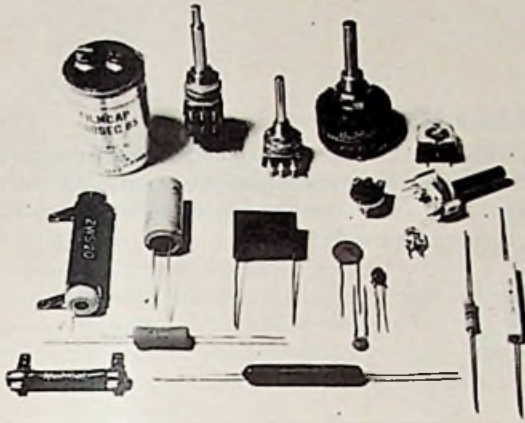
**passieve  
komponenten**



**rodelco b.v.**

ELEKTRONISCHE KOMPLEMENTEN

**van één vaste leverancier - en uit voorraad: (onder meer)**



koolweerstanden \*  
draadweerstand  
metaalfilm weerstanden  
met.oxyde weerstanden \*  
potentiometers  
ker. condensatoren  
mkt condensatoren \*  
tantaal condensatoren \*  
alu condensatoren \*  
hoogsp. condensatoren \*  
hoogsp. voedingen \*

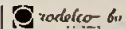
cri electronic  
bosch \*  
cpc \*  
victoreen \*  
advance \*

**rodelco b.v.**

postbus 1030 den haag  
telefoon 070 - 64 78 08 \*  
telex 32506 rodel nl

\* belgie:  
c. n. rood n.v. brussel  
telefoon 02 - 352135

**professionele komplementen —  
tegen fabrieksprijzen**



Komponenten  
Katalogus

1972-1973

**DIGITAAL PRINTERS WD 125/E**



- directe aansluiting aan alle elektronische apparatuur, indien deze uitgevoerd zijn met een BCD-uitgang.
- gelijktijdige invoer van verschillende codes mogelijk.
- drukprocedure circa 0,6 sec.
- tot 12 decaden
- inbouwmaten  $\frac{1}{2} \times 19"$

**Techn. Handelsbur.  
THERMOTEX**

Pr. Hendrikstraat 180-182, DEN HAAG.  
Telefoon 070 - 391870

Bezit U nog steeds geen **GELUID- EN  
BEELDBOEK 1972?** 96 pag. compactinfor-  
matie over de bandrecorder, geluid bij film  
en dia, HiFi en video. Bovendien complete  
band- en cassetterecorder-index.

Slechts f 3,50

op postgiro 317174 van de NVG, Amsterdam.

**FIAREX '72  
STAND 30**

Halfgeleiders  
Geïntegreerde schakelingen  
Hybride schakelingen  
Microgolf componenten  
Elektronenbuizen  
Weerstanden  
Potentiometers  
Condensatoren

Schakelaars  
Signaalamphouders  
Relais  
Tijdrelais  
Programmaschakelaars  
Paneelmeters  
Metalen kasten  
Kunststof kasten

**VEKANO BV**

Technische Handelsmaatschappij  
en Verkoopkantoor van de N.V. Nolte

Eindhoven  
Daalackersweg 2,  
Tel. 040 - 433584

Antwerpen,  
Kerkstraat 25,  
Tel. 03 - 367510

PL2-2952

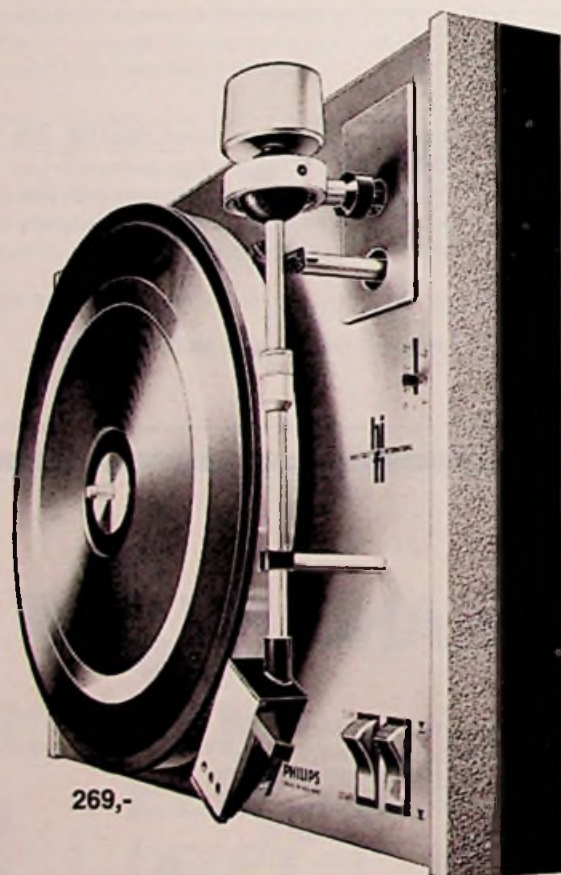


# Hoort u dat?

Driemaal HiFi/stereo. Driemaal 'kenners keuze'.  
Driemaal Philips: de platenspeler 22 GA 108, 308 en 212 electronic.

## 22 GA 108

De 108 wordt geleverd op voet, met transparant deksel, regelbare dwarskrachtcompensatie met indicaties voor sferische en bi-radiale naalden, snelheden 33 1/3 en 45 o.p.m., jengel  $\langle 0,2\%$ , rumble  $\rangle -55\text{dB}$ , 24-polige dubbelsynchronmotor, continu instelbare naaldkracht, gedempte armlift met automatische afslag, en standaard uitgevoerd met het magneto-dynamische element 22 GP 370.



## 22 GA 308

De 308 verschilt alleen van de 108 door zijn houten voet en scharnierend transparant deksel, en doordat hij standaard wordt uitgerust met het in vakkringen uitbundig geprezen element 22 GP 400.





# Philips HiFi/stereo!

## 22 GA 212

Elektronische HiFi/stereo platenspeler op luxe voet met scharnierend transparant deksel. Bediening via drie verlichte tiptoetsen. Gelijkspanningsmotor met tacho-generator voor een uiterst stabiele elektronische snelheidsregeling. Stroboscopische ring voor fijninstelling. Dwarskrachtcompensatie met afzonderlijke indicaties voor sferische en bi-radiale naalden. Elektronische afslag d.m.v. een lichtgevoelige cel. Jengel  $\ll 0,1\%$ , rumble  $\gg -62\text{dB}$ . In standaarduitvoering voorzien van het element 22 GP 400.



## Philips universele HiFi/stereo elementen:



Type	22 GP 370	22 GP 390	22 GP 400
Klassificatie:	HiFi	HiFi	HiFi
Systeem:	magn.-dyn.	keramisch	magn.-dyn.
Frequentiebereik (Hz):	20—20.000	20—20.000	20—20.000
Gevoeligheid bij 5 cm/sec.:	5 mV/kan.	8 mV/kan.	6 mV/kan.
Kanaalsymmetrie:	< 2 dB	< 3 dB	< 2 dB
Compliantie in cm/dyne:	$10 \times 10^{-6}$	$12 \times 10^{-6}$	$20 \times 10^{-6}$
Belastingsimpedantie:	50—100 k $\Omega$	47 k $\Omega$	47 k $\Omega$
Kanaalscheiding:	> 20 dB	> 20 dB	> 25 dB
Vervorming:	—	—	< 1%
Naaldpunt (diamant/saffier):	D	D	D
Afrondingsradius ( $\mu\text{m}$ ):	15	15	15
Bewegende massa:	—	1,4 mg	0,8 mg
Aanbevolen naaldkracht (g):	2,5—3,5	1,5—3	1,5—3
Bevestiging:	'Retma'	'Retma'	'Retma'
Remplacenaald (4822.251 .....)	30043	30009	30041
Prijs		59,-	108,-

39,-



Type	22 GP 401	22 GP 412
Klassificatie:	HiFi	HiFi
Systeem:	magn.-dyn.	magn.-dyn.
Frequentiebereik (Hz):	20—20.000	20—20.000
Gevoeligheid bij 5 cm/sec.:	6 mV/kan.	6 mV/kan.
Kanaalsymmetrie:	< 2 dB	< 2 dB
Compliantie in cm/dyne:	$> 20 \times 10^{-6}$	$30 \times 10^{-6}$
Belastingsimpedantie:	47 k $\Omega$	47 k $\Omega$
Kanaalscheiding:	> 25 dB	> 25 dB
Vervorming:	< 0,8%	< 0,7%
Naaldpunt (diamant/saffier):	D	D
Afrondingsradius ( $\mu\text{m}$ ):	7 x 18	7 x 18
Bewegende massa:	0,8 mg	0,7 mg
Aanbevolen naaldkracht (g):	1,5—3	0,75—1,5
Bevestiging:	'Retma'	'Retma'
Remplacenaald (4822.251 .....)	30039	30021
Prijs	169,-	349,-

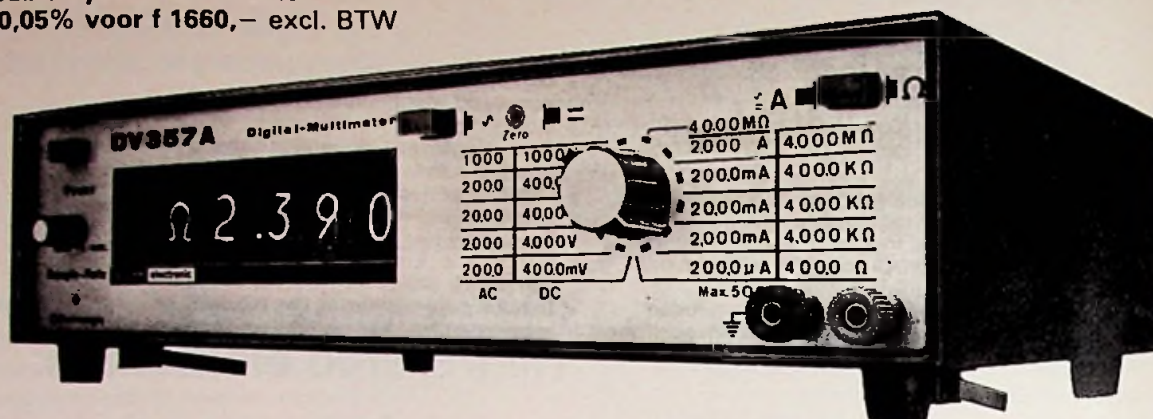
# PHILIPS



# Digitale Multimeter NU 6000 meetpunten voor gelijke prijs

fabr. System Electronic

0,05% voor f 1660,- excl. BTW



- Geïntegreerde Dual-Slope techniek
- Uitstekende stabiliteit en grote nauwkeurigheid
- 0-10 metingen/sec – extern triggerbaar
- Elektronisch beveiligd tegen overbelasting
- Leverbaar met batterijvoeding
- 2 jaar Garantie!!

6000 meetpunten

V = en V~: 100  $\mu$ V tot 1 kV

I = en I~: 100 nA tot 2 A.

Weerstand: 0,1  $\Omega$  tot 40 M $\Omega$

Symbol-display

Basisnauwkeurigheid: 0,05% v. afl.

Ingangsimpedantie V = : 22 M $\Omega$

Uitgebreide gegevens bij de importeur:

TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUREAU  
POSTBUS 96 BANJOSTR. 58 RIJSWIJK (Z.H.)  
TEL.: 070 - 94.88.44\*

Wij zijn **LUCHTVAART**mensen. **SNELHEID** is ons niet vreemd. Ook niet **SNELHEID VAN HANDELEN**, zoals vereist in geval van **A.O.G.**

Wij zullen graag met u meedenken bij de oplossing van uw problemen, wanneer deze liggen op het gebied van:

**Radio communicatie** (Collins, Sunair)

**Data transmissie** (Collins)

**Data opslag en verwerking** (Crypto)

**Schakelen** (Cunningham)

**Micro-electronica** (Collins)

**Halfgeleiderkoeling** (Thermalloy)

**Connector verbindingen** (Taeger)

**Stabiliseren** (Aeroflex), etc.

**FIAREX 72 ST. 100**

en wij geven daarbij uw probleem zeker de status van **A.O.G.**

**LUCHTVAART-TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ**

**SCHREINER & CO. N.V.**

**ELECTRONICS-DIVISION**

KEIZERSTRAAT 2 - 's-GRAVENHAGE

TELEFOON 070 - 514751 - TELEX 31563



# PROMENADE VAN MONOLITHIC MEMORIES INC

Monolithic Memories is op het gebied van bipolaire PROM's, ROM's en karakter generatoren erg muzikaal. Niet alleen zal de prijs U bijzonder prettig in de oren klinken. De kwaliteit en programming yield zijn toonaangevend. FAMATRA maakt bovendien zelf Uw PROM op maat in Breda. Vandaag de waarheidstafel naar postbus 721 of telex 54521, morgen Uw PROM bij het ontbijt.

Alle PROM's hebben een mask-programmable broertje.

**MM6300 (256x4 PROM): productie 10.000 stuks per week**

## Proof:

field-programmable	mask-programmable	memory organization	access (ns)	power (mW/bit)
MM6300	MM6200	256x4 OC	50	0.3
MM6300-1		256x4 OC	90	0.3
MM6305	MM6205	512x4 OC	80/60	0.2
	MM6210	256x5 OC	50	0.3
MM6315	MM6215	256x8 OC	150	0.2
MM6316	MM6216	256x8 TS	150	0.2
MM6320	MM6220	128x8 OC	150	0.3
MM6321	MM6221	128x8 TS	150	0.3
	MM6225	512x5 OC	75	0.2
MM6330	MM6230	32x8 OC	50	1.2
MM6331	MM6231	32x8 TS	50	1.2
MM6340	MM6240	512x8 OC	150	0.1
	MM6280	1024x8	150	0.06

- \* **Bipolair**
- \* **5 volt voeding**
- \* **Makkelijk te programmeren**
- \* **Fan-out 15 mA min.**
- \* **Alle typen ook leverbaar voor het militaire temp gebied**
- \* **Grotere ROM's en/of andere configuraties: bel ons even**
- \* **Bij 500 stuks van een masker: geen mask charge**

Datasheets en een Prijslijst liggen klaar voor u

Voorraad: Breda/Schiphol/München/Parijs/Sunnyvale

# Monolithic Memories, Inc.

**When your memory has to be perfect**

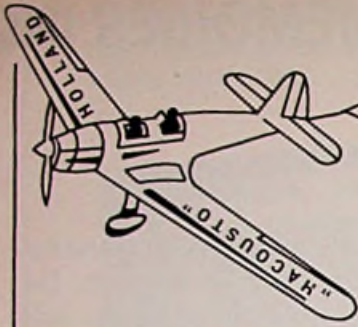
1165 East Arques Avenue, Sunnyvale, CA 94086 (408) 739-3535 TWX: 910-339-9229 Telex: 346 301

## FAMATRA

B E N E L U X

Postbus 721 - Breda  
tel. 01600-39100 - telex 54521





# HACOUSTO KABEL VEILIGE KABEL

## SPECIAALKABEL VOOR ELEKTRONICA

Imp. STW ELEKTRO-AKOESTIEK  
HECO LUIDSPREKERS

**HACOUSTO-HOLLAND** Brouwersgracht 4-4a Postbus 447 DEN HAAG Tel. 070-63.00.54

STAND 43 FIAREX 72



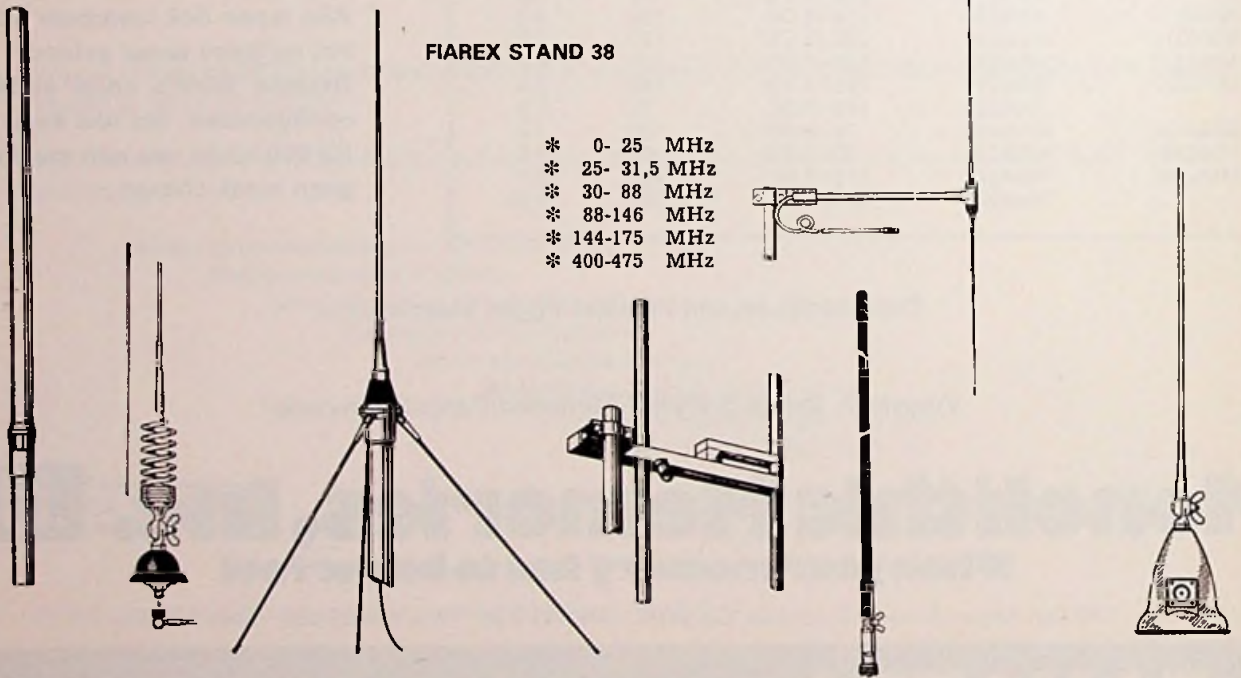
Operational amplifiers  
Measuring amplifiers  
Logarithmic amplifiers  
Multipliers - Active filters  
Analogue-to-digital and  
digital-to-analogue converters  
Counting decades  
Voltage-to-frequency converters

## tranchant électronique

Wandstraat 17 - 1020 BRUSSEL  
Tel. 02/68 11 44.

FIAREX STAND 38

- \* 0- 25 MHz
- \* 25- 31,5 MHz
- \* 30- 88 MHz
- \* 88-146 MHz
- \* 144-175 MHz
- \* 400-475 MHz



# ZODIAC

COMMUNICATIE-ANTENNES

In vele uitvoeringen  
voor elke frequentie

## TRANSMETRA B.V.

Rijksweg 79 Limmen (N.H)  
Tel. 02205 - 1548\* - 1669  
Telex 31730



# EGEL ELEKTRONICS-AMSTERDAM

Hartenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

## Voor de Hi-Fi-specialisten:

Stereo koptelefoons. Div. merken, w.o. PIONEER, AKAI, E.N., ROELOFS, enz.

Prijzen v.a. f 25,00 tot en met f 160,00

Sinclair bouwpakketten:

De Sinclair Z50, 40 W silicium-eindversterker f 49,50

De Sinclair Z30, 15 - 20 W silicium-eindversterker f 39,25

SINCLAIR active filter unit f 58,25

SINCLAIR STEREO SIXTY Silicium-voorversterker voor de Z50 - Z30-eindversterkers f 89,00

Voedingen voor bovenstaande versterkers:

PZ5, 30 V, 1,5 A, niet gestab. f 39,50

PZ6, 35 V, 1,5 A, wel gestab. f 69,50

SINCLAIR PROJECT 60 STEREO FM TUNER. De eerste stereo FM-tuner in de wereld, waarin het phase-lock systeem wordt gebruikt. Varicap afstemming. Zeer goede kwaliteit. Een project 60 module f 199,50

PAS NIEUW IN NEDERLAND Sinclair Super IC12. High fidelity monolithic Integrated Circuit. 6 watt Amplifier. Compleet met print f 22,50

DIVERSEN:

CAMPING F.L.-buisje, 12 V 8 W, geheel compl. f 37,50

Dyn. pick-up elementen.

SHURE M75.E Type 2 f 110,00

SHURE M75.G Type 2 f 75,00

GOLDRING G800 f 60,00

GOLDRING G800E f 99,00

GOLDRING G800 Super E f 150,00

C.F.S. (Franse Philips) zendontvanger CM720 1-7 Mc instelbaar in 4 kanalen. Modulatie systeem A1 A3 en SSB. Ontvanger en gedeelte van zender is uitgerust met transistoren. Zeer mooie set, echter incompleet, zonder buizen en kristallen. Lichtnet uitvoering 110-250 volt f 150,00

Wordt echter niet opgestuurd. 220 volt wasmachine programmeer unit met zeer veel schakelmogelijkheden, per stuk f 9,75

Per 10 stuks f 75,00

DEAC portofoon nikkelcadmium accumulatoreen. 12 volt 0,225 Ah. Afm. 13 x 5,5 cm f 12,50

6/1000 DK. Klemspanning 6 volt. Capaciteit 1,00 Ah. Ontlaadstroom 100 Ma. Laadstroom 100 Ma f 12,50

Deze accumulatoreen kunnen gemakkelijk uit elkaar worden gehaald. Komen uit dump-apparatuur, worden dus niet gearandeerd of geruild.

„UNISOUND WX200“ draadloze FM microfoon. Werkt in de FM band (instelbaar tussen 88 - 108 Mc) f 77,50

„SEL“ 10,7 Mc. Kristal-filter, met 6 ingebouwde kristallen. Met schema, voor slechts f 19,75

Dyn. microfoonelement, van zeer bekend Duits fabrikaat. Voor de weggeef-prijs van f 7,50

FERRIET MATERIAAL

SIEMENS POTKERN A 7901 Zonder lichtspleet. Hoog 25 mm Ø 40 mm. compl. met wikkellichaam f 4,75

SIEMENS E kern. 40 x 45 x 15 mm zonder lichtspleet. Compl. met wikkellichaam f 4,75

SIEMENS E kern. 7 x 25 x 28 mm zonder lichtspleet f 1,75

PHILIPS potkern, geheel compleet, 25 mm Ø, hoog 15 mm f 2,50

Ferriet H.F. kralen f 0,40

Potkern 42 mm Ø, hoog 30 mm f 4,00

TRAFOS VOOR TRANSISTORVOEDING

Prim. 220 V, sec. 24 V, 2 A f 9,75

UREN TELLERS

220 V afm. 9 x 8 x 6 cm f 15,00

Wij gaan door met onze speciale aanbieding 2N3055 1e keus origineel gestempeld. per stuk f 3,50

TUCHEL-pluggen. 16 polig, compl. per stuk f 2,75

R.A.F.-vliegeniers-zakkompas, plat model f 4,50

Zelftappende kruiskopschroeven, Ø 2 mm, lang 10 mm, per 100 stuks f 0,75

per 10 000 stuks f 20,00

Mu-metalen kastjes, zeer goede afm. 9,5 x 7 x 8 cm f 22,50

Voor de hobbyisten.

Spuitbusjes voor het fotogevoelig maken van printplaat. Foto-lak (positief of negatief) f 8,95

Ontwikkelaar (positief of negatief) f 4,95

Reinigingsmiddel f 2,95

Soldeerlak f 2,95

Contactspray grote bus f 4,95

Contactspray kleine bus f 2,95

Pak ± 250 gram IJzerchloride f 2,25

AEG Thyristor 300 volt 10 Amp. f 3,95

Philips SGM 120-1 (GM5660) 9 Mc breedband-puls-scoop, met ingebouwde regelbare puls-generator. Zo goed als nieuw. Prijzen vanaf f 375,00

MOTOREN

AEG veldplaten batterij motor, compl. met versterker f 22,50

Motortje 12-24 V Dc met vertragung 1 : 7 met Cluts-Clats relais koppeling. Nieuw in doos f 15,00

Miniatuormotor met vertragung 2 omw./min., 6 V DC f 17,50

SIEMENS MOTOREN:

TDM 36 A, 3 V DC 1 : 15 f 15,00

TDM 37 A, 4 V DC 1 : 15 f 17,50

DISLER-modelbouwmotoren, 1,5 - 4 V DC f 2,25

Warme-afleider voor 2N3055 enz. f 2,75

Zenerdiodes in alle spanning, 1 kwaliteit 40 mW, 5% f 1,25

„HELITRIM“ Trim potentiometer met schroefinstelling. 2 kΩ f 1,75 500 Ω f 1,75

## TELEFOON MATERIAAL

STADSTELEFOON TOESTELLEN

LEN f 22,50

Telefoon omschakelaars f 8,50

4-polige telefoon pluggen compl. f 4,50

Telefoonstappen relais van f 7,50 tot f 9,50

Witte telefoontoestellen f 30,00

Het nieuwste van het nieuwste. Telefoontoestel met druktoetsen in plaats van een kiesschijf f 32,50

Extra telefoonbel wit f 4,75

Extra telefoonbel zwart f 5,50

Kosten tellers f 12,50

Telefoonsnoertjes 4 aderig f 2,50

TOT ONZE GROTE SPIJT MOETEN WIJ U MEDEDELEN, DAT HET SETJE VAN f 22,50 IS UITVERKOCHT

## LUIDSPREKER BOXEN

15 watt 2 way systeem. Met lichte kastschade. Moderne kleuren. Per stel f 80,00

10 watt met lichte kastschade. Per stel f 60,00

Weer ontvangen „CONSTANTS“ transistor-radio. 3 bereiken w.o. middengolf, FM band 108-88 Mc, luchtvaartband 108-145 Mc en Politie. Wegenwacht, Taxi, Havendiensten enz. 145-175 Mc. Zeer luxe uitvoering. Voor batterijen en lichtnet. f 115,00

Voor de prijs van Er werd aangekocht een partij RADIO-TOESTELLEN van een zeer bekend merk, die echter moesten worden gesloopt. Wij bieden u daar het volgende van aan:

FM TUNER Mt601. Bereik 87,5-108 Mc. Transistoren BF235-BF235 en diode 1 x BA124 1 x BA113. Inductieve afstemming. AFC-ingang f 6,50

FM TUNER Mt611 Var. Bereik 87,5-108 Mc. Transistoren AF106 en AF121 en diode AA112 en de varicaps 4 x BAA150 f 12,50

PEOMATIC 5 Kanaal instelbare druktoets afstemmenheid voor varicap FM tuners enz. met AFC schakelaar en een losse potentiometer voor variabele afstemming. Dit alles voor slechts f 10,00

STEREO-DECODER IC1201. Het nieuwste van het nieuwste. Met de IC SN76110 van TEXAS INSTRUMENTS. Geheel compl. met aansluitschema f 22,50

STEREODECODER SD601. Transistoren 3 x BC168AB 1 x AA151 diode's 7 x AA119. f 12,50

Maandag de gehele dag gesloten. Postorders onder rembours, uitsluitend boven de f 25,00.



# HAWK SOUND SYSTEM

**Versterkervorming vaarwel!**

**WAT IS HET HAWK SOUND SYSTEM  
NU EIGENLIJK PRECIES?**

Heel eenvoudig. Het "Hawk Sound System" is een perfect systeem voor perfecte geluidswaergave. En een "Hawk" versterker - onderdeel van dat systeem - is de beste versterker die u kunt kopen, zelfbouw of kant-en-klaar. Omdat nu vrijwel geen verschil meer bestaat tussen gereproduceerd geluid en het origineel.

Wij hebben lang naar dat perfecte systeem gezocht. Sinds 1967. Omdat het er niet was. Nergens. Omdat wij u graag perfecte zelfbouwversterkers wilden verkopen.

## AL 2 "HAWK" VERSTERKERS

U kunt nu al 2 perfecte "Hawk" versterkers bouwen: de "Hawk" 12/15 Watt en de "Hawk" 25/28 Watt. Versterkers voor huiskamergebruik. Het systeem wordt binnenkort nog uitgebreid met mengschakelingen, filters, etc.

## HET EINDE VAN DE GELUIDSVERONTREINIGING

Iedere versterker "vervormt" (er komen andere geluiden uit dan erin zijn gestopt).

Ook een "Hawk" vervormt. Maar bij een "Hawk" is de vervorming minimaal - vrijwel 0! En dat kan maar van weinig versterkers worden gezegd, zelfbouw of kant-en-klaar.

## DE VERKLARING

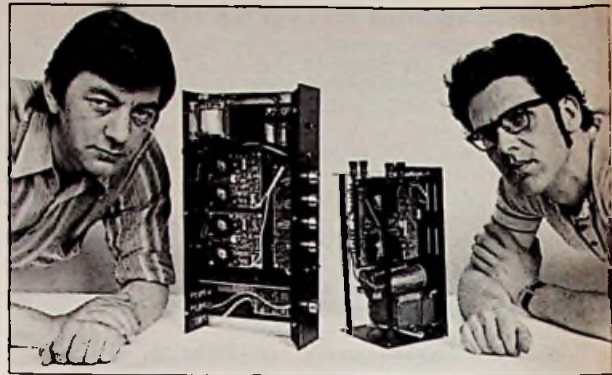
Op onderdelen is niet bezuinigd (u bespaart al genoeg door zelf te bouwen!) Alleen de beste componenten zijn gebruikt - ruim het dubbele aantal als in andere bouwsets met dezelfde prijs gebruikelijk is. In iedere "Hawk" versterker zitten 34 transistoren, 13 dioden, 150 weerstanden en 90 condensatoren.

## 30 UUR TECHNISCH PLEZIER

Het ontwerp is niet overdreven simpel. Maar dankzij een kristalheldere beschrijving gemakkelijk na te bouwen. Iedere unit is een unieke schakeling op zich. En de combinatie van units geeft u de beste versterker die u kunt kopen - zelfbouw of kant-en-klaar - plus 30 uren technisch zelfbouwplezier!

DE COMPLETE "HAWK" 2x12/15 WATT KOST 390 GULDEN.

DE COMPLETE "HAWK" 2x25/28 WATT KOST 590 GULDEN.



**HAWK SOUND SYSTEM**  
eenzaam aan de top!

Verkrijgbaar bij uw handelaar met het blauwe vignet

**USK ELECTRONICS**

**ROTTERDAM TELEFOON 010-37 44 11**

**POSTBUS 1691 TELEX 23019**

## ELKE VERVORMING IS MINIMAAL IN DE "HAWK" IN VOORVERSTERKER EN REGELVERSTERKER

De maximale vervorming in de voorversterker is slechts 0.03% (terwijl 0.5% niet ongebruikelijk was) en in de regelversterker eveneens slechts 0.03% (was 0.5%).

## IN DE EINDVERSTERKER INTERMODULATIEVERVORMING 0.05%

Door intermodulatievervorming worden instrument-groepen tot een klanken-brei. Circa 0.5% is zeer gebruikelijk, zelfs in de beste kant-en-klaar versterkers. Bij de "Hawk" 25/28 Watt slechts 0.05%; bij de "Hawk" 12/15 Watt zelfs slechts 0.07%. **Typische vervorming - de minima liggen nog aanmerkelijk lager!**

N.B. Een complete 12 Watt versterker wordt opgebouwd uit de volgende eenheden:

1 stuks MD-PA-C, 1 stuks TCA-C, 1 set potentiometers, 2 stuks MPA-12W8, 1 stuks MPU-S12W en een kast met frontplaat.

Een complete 25 Watt versterker bestaat uit de volgende units: 1 stuks MD-PA-C, 1 stuks TCA-C, 1 set potmeters, 1 stuks MPU-TC, 2 stuks MPA-25W8, 1 stuks MPU-S25W, 1 kast met frontplaat voor de regelversterker en 1 kast voor de eindversterkers.

**10% korting op de units bij aanschaf van een complete versterker!**



## BEL GERUST MET DE ONTWERPERS

Nico Visch en John van der Sluis - de ontwerpers van het "Hawk Sound System" - vertellen u alles wat u verder wilt weten. Over systeem en versterkers. **Persoonlijk aan de telefoon.** Bel gerust 010 - 37 44 11. Ook terwijl u de versterker bouwt.

U kunt nu al de complete technische documentatie vragen: bij uw handelaar, of door storting van f 5 op giro 22 64 200, t.n.v. V.S.K. Electronics - Rotterdam.

## HARMONISCHE VERVORMING 0.02% BIJ 1000 Hz

Harmonische vervorming (oktaafverdubbeling) maakt het geluid minder genuanceerd. In de meeste versterkers 0.1%. In de "Hawk" vrijwel gereduceerd tot 0.

## CROSS-OVER HELEMAAL WEG!

Cross-over vervorming maakt van de menselijke stem een messcherp, bijna knetterend geluid (het verschil tussen BBC en Hilversum 3). En een trompetstoot verandert in een "scheurend overhemd".

In de meeste versterkers een zéér hinderlijke 0.1%. Maar bij de "Hawk" onmeetbaar en gegarandeerd beneden het ruisniveau.

## PRIJS AFZONDERLIJKE UNITS VAN HET HAWK SOUND SYSTEM

	Verkoop- prijs incl. BTW
Voorversterker MD-pick-up MD-PA-C	27,50
Regelversterker TCA-C	59,90
Set potentiometers met M/S schakelaar	25,00
Voeding regel- en voorversterker MPU-TC	17,50
Eindversterker 12 Watt MPA-12WB	59,90
Voeding met trafo MPU-S12W	75,00
Kast + frontplaat + montage materiaal	126,50
Eindversterker 25 Watt MPA-25WB	85,50
Voeding met trafo PMU-S25W	130,00
Kast voor stereo 25W eindversterker met montage materiaal	130,00
Complete 12 Watt versterker netto	390,00
Complete 25 Watt eindversterker netto	365,00
Complete regelversterker netto	240,00

## Bekende adressen te:

Den Haag

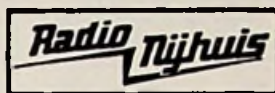
### „Radio Gerrése”

Regentesseplein 27-30-31,

Den Haag

Tel. 070 - 32 59 16

### Enschede



AFDELING RADIO

Oldenzaalsestraat 94-96

Tel. 1 51 69

### Roosendaal

JONGENELEN

SERVICE CENTER

Raadhuisstraat 55

Tel. 01650 - 3 77 09

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

### Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

voor alle onderdelen

Nieuwestad 30

Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

## Door en door perfecte doorgemetalliseerde gedrukte schakelingen door wie . . . . . door Varel print-service!

24 uur service voor preefprints doorgemetalliseerd ook voor België. Wij kunnen niet anders zeggen dan... laat VAREL het eens voor u doen. Voor printed circuits en perfecte tot in details. Gedrukte schakelingen op alle gebruikelijke



basmaterialen. Alle oppervlaktebehandelingen. Wij voorzien een doorgemetalliseerde schakeling van een testontwerp met scherpe kwaliteitscontrole

Varel print-service Tel. 04754-2073.

## MAATVASTE, ZELFKLEVENDE, TEMPERAATUUR BESTENDIGE PRINT-ONTWERP SYMBOLEN.

Snel en handelbaar. Meest vast... erg belangrijk... en daar kunt u op rekenen bij onze ontwerp-symbolen. U kunt desgewenst uw compleet tekenproject in onze handen geven.



Verpakking in handige luchtdichte dispensers. Kent u onze fabriekservice printboard essemblies?

Ziet u wel; Varel is toch wel interessant voor u. Belt u even voor verdere informatie? 04754-2094.

# varel

Varel n.v., Weidestraat 10, Echt  
Tel. 04754-2094. Telex 58271 Holland



# EREA PRINTRANSFORMATOREN

DE BASIS

BIJ UW  
PRINTONTWERP

Vraag documentatie van ons  
transformatorenprogramma  
van 0,5 t/m 10.000 VA  
Uit voorraad leverbaar

**E.R.E.A.** N.V. Vertegenwoordigd in Nederland door:



België. Tel. 03/53 68 95

Ruggeveldstraat 1.  
WIJNEGEM  
(Antwerpen)

**hateha n.v.**



Busken Huetstraat 49a.  
postbus 111  
HAZERSWOUDE-  
RIJNDIJK,  
tel. 01714 - 2300

## P. M. QUAKKELSTEIN.

### ELECTRONISCHE MATERIALEN

Westhavenplaats 28, Vlaardingen, Tel. 010-34 45 23

Bank: Alg. Bank Nederland nr. 506.917.010

Giro 14066

Benzine aggregaten 15 volt. 20 amp. In staat van nieuw f 295.00. Cond. 10 MF 2000 volt f 7,50. Cond. 8 MF 1500 volt f 7,50. Ontvanger BC603, fr.20-28 MC f 62,50. Ontvanger BC683 fr.27-39 MC f 62,50. Ontvanger BC312, Fr.1,5-18 MC in 6 banden, voeding 12 volt dc. f 250.00. Converter voor infrarood kyker f 7,50. Kaco Choppers 6 volt f 9.00. Schakelaars 12 dekken, elk dek 4x5 standen f 7,50. Buizen 6L6 W gb. f 4,50. Elco 82000 MF 20 volt f 12,50. Kristallen 35.000 MC f 2,50. Kristallen 48.7 MC en 64.7375 MC per stuk f 2,50. Kristallen 6000 KC-7000 KC-8040 KC-8050 KC-8075 KC per stuk f 3.00. Zend-ontv. BC1306. fr.3,7-7 MC, zender zonder zendbuis f 55.00. Accu kabel 1 meter met 2 accu klemmen 50 amp. f 2,75. Weerstand 0,5 watt. 15 Kohm - 22 Kohm - 47 Kohm - 220 Kohm - 330 Kohm - 470 Kohm - 1 Mohm per doosje van 100 stuks per waarde f 4.00. Verloop pluggen BNC/UHF f 3.00. Bosch cond. 55 MF 380 volt AC f 12,50. Cond. 130-156 MF 250 volt AC f 4,50. AVO Multi Range buisvoltmeter voor AC en DC volt, Ohm, stromen en RF watt meting f 250.00. Marconi Bridges Impedance nr. 5 voor RLC metingen f 250.00 Marconi Video Oscillator TF885A f 250.00. Voltage Standaard, direct current 0.01%. Output 1.000 volt en 1.0185 volt. Input 115 volt 60 Hz. f 65.00. Kwik-barometers afkomstig van K.N.M.I. lengte ong. 1 meter met 1 kg kwik f 95.00. Voltmeter in leren tas 0-15 volt en 0-150 volt f 24.00. Sound Power microfoon en koptelefoon f 14,50. Friden elektrische rekenmachine f 350.00. Potkernen 2x2 cm f 1.00. 4x4 cm f 2.00. Meters 0-5 volt AC f 7,50. Pinch Electro Selective levelmeter 3-300 KC f 125.00. Amerikaanse buizen testers type TV-7D/U, zeer mooie uitvoering 115 volt 50 per. f 175.00. Schijnwerpers 24 volt, 2x50 watt f 35.00 nieuw in doos. Vacuüm cond. 50 pf 20.000 volt f 20.00. Oscillograaf voor het testen van ontstekingen van auto f 250.00.

Dynamometer voltmeter 15-30-75-150 volt AC en DC 1/2%. f 100.00. Philips Gelijkspanning Versterker type GM4530, 0 - 200 KHz. f 200.00. Cambridge voltmeter 30-75-150-300-750 volt AC en DC 1/2% f 125.00. Bleeker Diesselhorst Compensator, compleet met spiegelgalvanometer f 375.00. Boonton AC en DC Instrument Calibration Standaard met 4 variax en 3 meters f 350.00. Meters 0-10 amp. AC en DC f 10.00. Kistjes met 20 kristallen en spoeltjes voor 12 vaste kanalen voor BC611 f 24.00. Coax N connector 50 Ohm f 2,50. Idem haaks f 2,75. Coax kabeltje 90 cm met 2 N connectors f 5,50. Kleine relais met 2 wisselcontacten 24 volt dc f 2,50. Idem 32 volt f 2,50. Tel relais 5 cijfers, 12 volt dc f 2,50. Hewlett Packard Electronic Counter Model 524D.fr. 10.100 MC f 650.00. Frequentie meter BC221, compleet met boek en kristal f 185.00. Philips DC Buisvoltmeter GM6010 f 165.00. Philips RC generator type PR9302 f 250.00. John Fluke DC power supply Model 334A. Geheel regelbaar 0,01 tot 3000 volt max 500 mamp, f 550.00 Hewlett Packard Signaal gen. Model 624 B.Fr.8500 MC-10.000 MC f 500.00. Stadstelefoon toestellen met hoorn en kiesschijf, nieuw in doos f 27,50. TU unit met 2 ker. spoelvormen, 2 afstemcond. 2 fijnregelknoppen enz. nieuw in doos f 17,50. Idem gebruikt f 14.00. Trafo pr. 220 volt sec 6 volt 1,5 amp. f 4,75. Kristalvoetjes voor FT241-243 f 0,40. Idem ker. HC6U f 0,50. 1,5 meter snoer met aangegoten stekker f 1,50. Kastje met meter 0-40 micro amp. f 17,50. Antenne staven lengte 90 cm, inschroefbaar f 1,25. Philips gelijkrichter pr. 110 volt sec. 50 volt 6 amp. in metalen kast f 35.00. 3 cm signaal generator met scoop unit met alle toebehoren f 275.00. Signaal generator 10 cm band compleet met alle toebehoren f 350.00. Microfoon testset in metalen kast f 75.00. Marconi meetzender met filmschaal 20-40 MC-40-80 MC AM en FM f 250.00. Cond.1MF-10KV f 17,50. Membraam luidsprekers 20 watt f 22,50. draadgew. Potmeters 10 $\Omega$ -50 $\Omega$  25 watt p/stuk f 3,75. micro schakelaars f 1,25- f 2,50. Zilver mica cond. 1000-1200-1300-1800 PF 500 V per stuk f 0,25. Zenders BC191 met Rolspoel en 3 meters met 1 spoelbak f 95,00.



**P.E. Telekommunikatie**  
**AMSTELVEENSEWEG 156 - AMSTERDAM-ZUID**

TEL. 020 - 73 67 69

Importeur van CODAR. amateur radio equipment

(ONTVANGERS) HRO 50R1 met alle spoelbakken in zeer goede staat. GEC, BTR 400 Speciaal van de BBC 150 kc/s tot 30 mc/s met Cal, Xtal phasing, filter, enz. f 1550,-. Radifon R50 ook van de BBC 13,5 kc/s tot 32 mc/s met Xtal filter, enz. f 1425,-. Eddystone 730/2 480 tot 30 mc/s met Xtal phasing, cal, af filter, BFO, enz.

Racal RA-17 15 kc/s tot 30 mc/s in 29 banden met 5 band converters nooit gebruikt. CODAR pre-selector Freq. 1,5 tot 30 mc/s High Q Front End. Low Loss air space Coil enz. f 115,-. Eddystone 770 U/Z als nieuwe AM/FM van 150 tot 500 mc/s f 1550,-.

Murphy B40 Freq. 64 Kc tot 30 Mc in 5 banden. BFO Xtal cal. enz. 220 volt f 430,-. Codar CR70A comm. ontv. brandnieuw, gemaakt in Engeland. Topkwaliteit. Laag in prijs. 560 Kc tot 30 Mc, S-meter, bandsp., enz. 1 jaar garantie f 320,-.

Nieuw HF synthesiser model RC 460/s digital 1 MHz tot 29.999 MHz in 100 Hz stappen te gebruiken als sig. gen. freq. meter, fo zender freq. accuracy 1 part in 10<sup>4</sup> per 100.

Nieuwste type Marconi R408 voltransistor en filmschaalafstemming. Upper en Lower sideband. Freq. 60 Kc/s tot 30 Mc/s.

**(OSCILLOSCOPEN)**

Solarscope CD 643 S enkele straal tot 25 mc/s Laboratorium f 680,-. Solartron enkelstraal nalichtende buis, model CD543S2 HF scoop f 480,-. 2 typen Cossor Scopen MK I, II, III, IV, freq. bereik tot 10 mc/s, dubbelstraal v.a. f 325,-. EMI lab. tot 12 mc/s f 895,-. Cossorscoop camera f 200,-. Nieuw Sonotron scoop type SM 10-10 tot 2 mc/s AC/DC f 649,-. Airmec miniscope met kast vanaf f 320,-. Solartron D.300 en CD.568 model DC tot 8 mc/s f 325,-. Solartron 711 S dubbelstraal DC tot mc/s f 780,-. Nieuw model Elektromotives CT 436 dubbele str. apart ver.; enz. Tectronix scope no. 555/21A/zzA. Laatste model Cossor MK5 oscilloscoop in staat van nieuw. Prijs v/a f 495,-. Hartley 13A dubbelstraal 7 mc/s Ac-dc met probe als nieuw v/a f 365,-.

**(ZEND/ONTVANGERS)**

Philips Coronet mobilfoon. Laatste model, geheel transistor. Freq. 164 mc/s. Nieuw PYE Vanguard Radio Telefoons AM met kristallen (3 stuks één koop) f 2500,-. TR 2002 met ombouwbeschrijving voor 2 meter f 149,-. VHF B44, z.g.a.n. met Xtal S72 tot 96 mc/s FM 12 V, f 97,-. Plessey PTR 161. Voor de eerste keer in de dumphanandel 6 kan. dubbel super van 100-132 mc/s met ingebouwde voeding 12 V of 24 V met ombouwbeschrijving voor 2 meter. De afmetingen zijn 20x14x25 cm f 130,-. Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4x150 A parallel luchtgekoeld (4x150 A = QEL/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen uit. coax relay afstembaar van 2.8-18,5 mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19x19x30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-. Nieuw 68 set in doos voor de 20 mtr band f 115,-. Nieuw B44 in doos met Xtals f 115,-. Werkend WS88 met Xtals kop/tele + ant. voor f 65,-. Cossac 301 mobilfoon, politiemodel, THR volledig transistoren synthese mixer, mechanisch filter, compleet, werkend 12 V voor f 255,-. Brandnieuw 5 stuks PYE type AM 108 VHF mobilfoons 12 V met Xtals + 1 bas. stations 220 V, compl. f 3200,-. Storno Mariphoon goedgekeurd door PTT. FM 156. ms met bedieningskastje f 490,-.

Nieuw I.T.T. Marine Radiotelefoon F.M. Transistor inverter 24 Volt. Compleet met kristallen voor de kanalen 6-8-10-12-14-16-25-26-27 + Simplex duplex privékanalen. Prijs f 950,-.

**(SIGNAAL-GENERATOREN)**

Boonton Standard sign. gen. 2 mc/s tot 400 mc/s f 680,-. Airmec sign. gen. en FM 85 kc/s tot 32 mc/s f 420,-.

Airmec sign. gen. van 0,45-230 mc/s AM/FM gerev. Airmac sign. gen. van 20-80 mc/s AM/FM f 244,-.

**(TESTMATERIAAL)**

Solotron digital volt lab. model. Blackburn digital volt meter + ratiometer. Frequentie calibrator C.T.432 met 3 bas. kristallen standard frequenties 100 kg 1-10 mc/s enz. Nieuw in doos f 230,-.

**(DIVERSE METERS)**

Buisvoltmeter CT 54 voor 12 en 220 volt f 180,-. Milli amp. meter, lichtschal PYE galvano meter nieuw f 200,-. Marconi buisvoltmeter. Cartovox platen-draaibank, maak uw eigen grammofonplaat op 33 of 45 toeren, slechts f 295,-.

Door aankoop van een leuke partij Celestion waterdichte luidsprekers laag-ohmig, kunnen wij deze aanbieden voor de prijs van f 35,- nieuw, normaal prijs f 130,- nieuw. NIEUW Dosimeters no. 2 A (z) 1-5 rog. f 4,75.

Al onze ontvangers, oscilloscopen en testmateriaal zijn gegarandeerd werkend, of het moet anders zijn aangegeven.

Bijna alle equipment met schema of boek. Prijzen zijn inkl. BTW.

# Fa. Hans Hoek

Rijksweg 23 - GELEEN - Tel. 04494-2736 - Giro 108 7595

## CORNER GULL

2 × 120 watt stereo Si-versterker

**Uitvoering:**

- geëloxeerd profielchassis
- notenhouten bovenkant met zwart geëloxeerde zijkanten
- afmetingen: 360 × 222 × 100 mm (met voet)

**Technische gegevens:**

- frequentiebereik - 15 Hz - 50 kHz (3 dB)
- vervorming max. 0,08%
- ingangen:
  - MD pick-up ( 3 mV; impedantie 47 kΩ)
  - tuner (100 mV; impedantie 100 kΩ)
  - tape (100 mV; impedantie 100 kΩ)
- uitgangsvermogen:
  - 2 × 120 W sinus vermogen in 4Ω impedantie
  - 2 × 75 W sinus vermogen in 8Ω impedantie
- Baxandall toonregeling
- Netvoeding 220 V - 50 Hz

**Prijs:**

bouwdoos	f 415,00
gebouwd	f 615,00
eindversterker	f 295,00

## CORNER HORN

2 × 35 watt hi-fi stereo-versterker

**Uitvoering:**

als CORNER GULL

- afmetingen: 348 × 212 × 85 mm

**Technische gegevens:**

- frequentiebereik 15 Hz - 30 kHz binnen 0,5 dB
- vervorming max. 0,05%
- ingangen (idem als CORNER GULL)
- uitgangsvermogen:
  - 2 × 335 W sinus vermogen in 4Ω impedantie
- Baxandall toonregeling
- netvoeding 220 V - 50 Hz

**Prijs:**

bouwdoos	f 298,00
gebouwd	f 445,00

## MENGPANEEL (stereo)

- uitvoering: 390 × 240 mm
- geëloxeerde bovenplaat
- 5 schuifpotentiometers, Preh schuiflengte 85 mm
- leverbaar met of zonder VU-meters
- ing.: 2 × bandopnemer
  - 2 × MD PU evt. omsch. op kristal pick-up
  - MD micro
- uitgangssp.: 1 V eff.
- ing.sp. MD-PV-3 mV kristal 200-500 mV band 100 mV micro 3-20 mV

Prijs: bouwdoos -	zonder	VU-meters:	f 298,00
	met	VU-meters:	f 358,00
gebouwd -	zonder	VU-meters:	f 415,00
	met	VU-meters:	f 480,00

Alle mengpanelen incl. voeding; kunnen rechtstreeks op Corner Horn of Corner Gull worden aangesloten.



WAGENSTRAAT 106

# RTV

Tel. 0 70 - 18.20.72

DEN HAAG

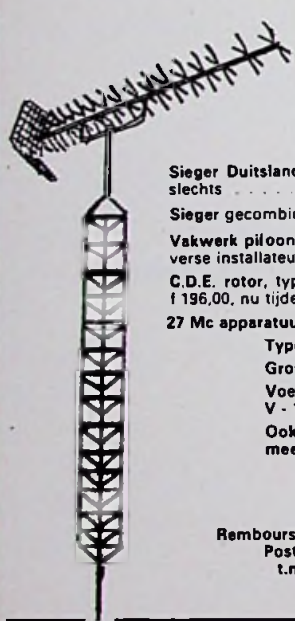
Giro: 350884

Verhuur -verkoop en inruil van Philips televisie-camera's, 16 mm TV filmproject monitors, belichtings- en geluidsinstallaties en videorecorders door geheel Nederland

- SINUS klankzuil 36watt /100volt (190x15x17 cm) . . . . . f 125,00
- Van Der Heem klankzuil 25w/ 100volt . . f 145,00
- 30 watt klankzuil met metalen driepoot statief (demontabel) . . . . . f 195,00
- Philips klankzuil 50watt/100volt . . . . . f 245,00
- Geloso 100watt versterker G276/278 . . . f 375,00
- losse eindverst. 100watt G278 . . . . . f 275,00
- Geloso versterker G260 (50/75 w) . . . . f 275,00
- Philips 20watt versterker type EL6400 voor rek montage . . . . . f 175,00
- Philips 24watt versterker type 3145 . . . f 225,00
- Philips 60 watt versterker type 2844 . . . f 225,00
- Philips 120watt eindversterker type 2853R f 295,00
- Philips transistor mengversterker type EL6461 . . . . . f 125,00
- Geloso micr. versterker 4 x micr. . . . . f 150,00

- Vidion transistor microfoon voorversterker 8 x micr. 200 ohm . . . . f 245,00
- Philips rek versterker 2x 20 watt + 2 AM/FM tuners, schakelpaneel, controlespeaker etc. f 325,00
- Quad eindversterker type 50E (50watt) . . f 475,00
- Philips 6 tonig personen oproepapparaat met eindverst. . . . . f 145,00
- Philips 6 watt speaker in metalen kast m. draaibare beugel en 100 volt trafo . . . . f 37,50
- Philips speaker AD5780/M4 van 16,95 voor f 8,45
- 50 watt accuversterker 12 volt m. 100 volt uitgang . . . . . f 425,00
- Kastje met 3 watt speaker en 100 volt trafo f 7,50

Minimum postorder f10,= Verzending uitsluitend onder Rembours of bij Vooruitbetaling. Verzendrisico en verzendkosten rekening koper.



**Duitsland antenneversterker, kanalen 35 - 46 - 48, versterking 20-25 dB, geheel compleet met voeding . . . . . f 89,00**

**Extra zware antenneversterker, versterking 30-35 dB, kanalen 35 - 46 - 48, geheel compleet met voeding, geschikt voor meerdere aansluitingen . . . . . f 140,-**

**Sieger Duitsland antenne, versterking = 17 dB, nu voor slechts . . . . . f 49,95**

**Sieger gecombineerde Ned. I en Ned. II antenne . . . . . f 24,00**

**Vakwerk piloon mast, de bekende mast gebruikt door diverse installateurs, slechts . . . . . f 14,50 p.m.**

**C.D.E. rotor, type A.R. 20, niet te geloven, bij ons geen f 196,00, nu tijdelijk . . . . . f 156,00**

**27 Mc apparatuur antenne D.V. 27 . . . . . f 69,00**

**Type T.A. F.M. antenne op zware veer f 59,00**

**Ground plain antenne . . . . . f 95,00**

**Voedings electronisch gestabiliseerd 220/110 V - 12,50 V, 2,2 amp. . . . . f 139,00**

**Ook leverbaar div. Walkie Talkies met 1,2 of meerdere kanalen**

**Rembourszendingen door geheel Nederland  
Postgiro 189680 ABN/Hilversum  
t.n.v. Antenne-Techniek B.V.**

**ANTENNE-TECHNIEK B.V.**  
's maandags gehele dag gesloten

**AMSTERDAM-C**  
Utrechtsedwarstr. 138  
Tel. 020-23 57 72  
koopavond donderdags

**HILVERSUM**  
Veerstraat 50  
Tel. 02150-16408  
koopavond vrijdags

## RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2A - DEN HAAG

- TELEFOONTELLER met 3 cijfers, 70 V. Terug te stellen op nul . . . . . f 7,50**
- VERWARMINGS-element, 220 Volt - 40 Watt, Geheel in keramisch materiaal . . . . . f 1,10**
- VERWARMINGS-element 2 x 220 V / 50 Watt . . . . . f 1,50**
- KERAMISCH chassis deel voor apparaten stekker . . . . . f 0,50**
- SMOORSPOEL, 100 mA, 150 Ohm . . . . . f 3,50**
- AUTO trafo, 6V-2A, 24V-0,5A, 30V-1A, 220 V, 240 V . . . . . f 9,00**
- TRAF0 pr. 220 V, sec. 6V-0,2A, 8V-0,8A . . . . . f 3,50**
- 3-VOUDIGE wipschak. inbouw, wit, 10A-250V . . . . . f 0,95**
- WIPSCHAK. 1 maak en 1 impuls kont. 11x36 mm, inbouw, rood, 250V-6A . . . . . f 1,00**
- AGFA studio band, type 525, 1000 meter . . . . . f 15,00**
- GRAETZ opname-weergavekopje . . . . . f 3,50**
- LEGE luidsprekerbox, 32x23x8,5 cm . . . . . f 20,00**
- PLAAT pertinax, 63x43 cm, 1 mm dik . . . . . f 3,00**
- PLAATJE pertinax, 12x12 cm, 5 mm dik . . . . . f 0,30**
- PLAAT novotex, 21x30 cm, 3 mm dik . . . . . f 1,50**
- PLAAT novotex, 21x60 cm, 3 mm dik . . . . . f 2,50**
- PLAATJE perspex, 13x21 cm . . . . . f 0,50**
- ALUMINIUM, 27x36 cm, 1,5 mm dik . . . . . f 2,00**
- HOOGSPANNINGSVOET, uitneembaar, DY86/87 . . . . . f 1,50**
- MF-trafo 455 kHz, voor transistor . . . . . f 1,00**
- FERRIETSTAAF met spoelen, 20x1 cm . . . . . f 1,50**
- BELLING LEE coax plug met chassis deel. Metalen uitvoering, per stel . . . . . f 1,50**
- RELAIS, 500 Ohm, 16-24 V, 2x wissel, 5 A kont. . . . . f 4,50**



# Kwarts Kristallen

## FREQ-KC

van 3990 kHz tot 8625 kHz. f 2,50 per stuk.

## LÖWE TRANSFORMATOREN



Vraagt kristallijst  
Houders voor kristallen f 0,50

120 stuks kwarts kristallen van 5675 kHz tot 8650 kHz oplopend met 25 kHz f 60,00

Elco, 1000 uF, 8 V f 0,50

10 stuks f 3,00

Siemens elkco 300 uF, 30 V f 0,50

Inbouw neonlampje, 12 x 25 mm, rood, 220 V f 2,00

Inbouw wipschakelaar, 250 V, 6 Amp. witzwart, 12 x 25 mm f 1,00

Instrumentknop voor 6 mm as. Diam. 8 cm, van f 5,00 voor f 2,25

Blokcondensator, 1 uF-750 V f 1,50

Variabele condensator 2 x 500 pF, met fijnregeling f 3,50

Var. condensator, 3 x 275 pF f 3,50

Zendcondensator, 150 pF, in metalen kast f 7,50

Micro swits 1 x wissel, p.st. f 0,75

10 stuks voor f 5,00

Schuifschak. 2 x wissel, print f 0,45

Schuifschak. 6 x maak f 0,45

AEG motortje, 22 Volt wisselsp., 300 mA, 57,5 bij 46 mm f 5,00

Motor, 110 V, 35 W, links en rechts draaiend, nieuw f 1,95

Vloeistofpompje, 220 V f 12,50

3 banden kortegolf spoelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen idem met draaischakelaar f 3,50

Projectiebuis, 24 V, 200 W f 4,50

Micr. kapsel f 2,00

Tel. kapsel f 0,50

Telefoonhoorn f 0,85

Nieuwe telefoonhoorn met spiraalsnoer f 3,00

Telefoonkiesschijf f 7,50

Witte kiesschijf f 1,50

Huistelefoontoestellen met inductor, per stuk f 2,50

Telefoontoestel, kl. wit, hangmodel f 45,00

Telefoonbel f 5,00

Spiraalsnoer van telefoon f 2,50

Stappenrelais, 6 x 18 stappen f 7,50

Tel relais, 5 cijfers, 6 V f 2,50

Tel relais, 5 cijfers, 24 V f 2,00

10 stuks (24 V) f 15,00

Radio distributie schakelaar met lijntrafo, 100 V f 1,50

Dump sprietantenne, 120 cm, in 5 delen, flexibel onderstuk f 1,00

Computer-set met 2 x ECC82 f 1,50

Fiip-flop, wisselstr. 6 V, contacten relais 5 Amp. f 8,00

3 Fasen kWh. meter f 7,50

kWh. meter 220 V, 5 A f 5,00

2 m snoer met aangegoten stekker, 220 V f 0,50

### Scheidings trafo's

Type	Vermogen VA	Prim. V	Sec. V	Prijs
TRTR 1	25	220	220	f 9,90
TRTR 2	50	220	220	f 13,90
TRTR 3	70	220	220	f 16,05
TRTR 4	110	220	220	f 25,70
TRTR 5	170	220	220	f 28,60
TRTR 6	220	220	220	f 44,95

### Uitgangen

Type	Vermogen VA	Prim. k	Sec.	Prijs
AU 1	0,5	10	4	f 5,00
AU 2	3	7-12,5-15	5-15	f 5,30
AU 2a	3	9	5-15	f 5,30
AU 3	6	4-5,2-7	5-15	f 6,25
AU 3a	6	2,3-3,5-4,5	5-15	f 6,25
AU 4	10	2,3-3,5	5-15	f 8,30
AU 4a	10	3-4,5	5-15	f 8,30

Type	Prim. V	Sec. V	Amp.	Prijs
Bv. 700	220	45-50	2	f 17,50
Bv. 1116	220	12-24-30	1	f 9,00
Bv. 1858	220	12	10	f 20,00
Bv. 1944	220	6-8-10-12-14-16-18-24	5	f 22,50
Bv. 1985A	220	6-8-10-12-16-18-24-30	2	f 14,00
Bv. 6501	220	35-40	1	f 13,00
Bv. 6502	220	35-40	2	f 16,50
Bv. 7157A	110-220	0-6-0-6-18	0,2	f 5,00
Bv. 7157	220	9-18-24	0,2	f 5,00
STR 7	220	24	10	f 30,00
Bv. 10689	Auto trafo	110-127-220	500 VA	f 35,00

Vraagt onze transformatorlijst met meer dan 170 soorten Löwe trafo's.

Relais, 220 V, met trekanker, trekt anker krachtig aan f 5,00

Relais, 24 V, 2 x maak, 5 amp. contacten f 2,00

Relais, klein formaat, 1 x wissel, dubbel verzilverde contacten, 2 A belastbaar, 1500 en 3000 Ohm, 24 V, per stuk f 0,25

10 stuks f 1,75

100 stuks f 15,00

1000 stuks 10% korting

Dump hoofdtelefoon met microfoon f 7,50

Octalplug f 0,50

Nylondoek voor luidspr. boxen antr. streep, grijze streep, bruine streep, beige streep, wit gemêleerd, antr. gemêleerd, 65 cm bij 100 cm f 5,00

130 cm bij 100 cm f 10,00

Printplaat, 27 x 45 cm f 3,50

Epoxie-printplaat 14 x 26 cm f 3,75

Epoxie-printplaat m. 2 kanten koperlaag 10,5 bij 23,5 cm f 3,00

8-aderig getwist snoer, waarvan één afgeschermd, p.m. f 0,40

Brugcel 30 V, 1,5 A f 2,00

Brugcel 24 V, 60 A f 50,00

Siliciumbrugcellen

B250 C100 f 2,50

B300 C200 f 3,00

B350 C500 f 4,00

B500 C500 f 5,00

B40 C1000 f 2,50

B40 C1500 f 3,00

B40 C2000 f 3,50

B80 C2000 f 3,75

Transistoren

2N2219 f 0,75

2N2905 f 0,75

2N3704 10 st. f 2,50

2N3706 f 1,00

BC182B f 1,00

S7231, 10 st. f 2,50

250 stuks f 40,00

Lf-trans. p. st. f 0,50

10 voor f 2,50

HF-trans. ruisvrij, (FM) f 0,50

10 voor f 2,50

Thyristor, 300 V, 10 Amp. f 5,75

Capaciteitsdiode f 0,50

10 stuks f 2,50

AD161/162 met koelplaat f 2,50

10 stel f 20,00

DE MINIMUM-PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 3,50

# RADIO „STER“

HERDERINNESTRAAT 2a  
KENGETAL 070

DEN HAAG  
TELEFOON 63.01.57  
Giro 19.97.28.4



# RADIO LENSSEN

**BILDERDIJKSTRAAT 84-86  
AMSTERDAM-W  
TELEFOON 16 41 48  
POSTGIRO 643 591**

**LEVERINGSVOORWAARDEN**  
Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan de verwachting voldoen kunnen binnen 3 dagen wordt getourneerd. Onze prijzen

zijn incl. BTW. Inlichtingen uitsluitend telefonisch.  
Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken.  
Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden

Bij afname van tien stuks of meer van het zelfde artikel  
**10% KORTING**

**GEEN POSTORDERS  
BENEDEN f 35,-**

DY51	f 4,80	EC442	f 4,80	EL36	f 5,75
DY802	f 3,85	ECM81	f 3,50	EL41	f 4,80
EAB30	f 2,80	ECM83	f 3,50	EL42	f 4,20
EAF42	f 3,85	ECM84	f 3,50	EL81	f 4,85
EB41	f 4,20	ECM200	f 4,25	EL82	f 4,20
EB42	f 1,20	ECL80	f 3,85	EL83	f 4,20
EB43	f 2,85	ECL82	f 4,80	EL84	f 3,25
EB50	f 3,35	ECL84	f 4,05	EL86	f 3,50
EB51	f 3,10	ECL85	f 4,80	EL90	f 3,50
EBF80	f 3,20	ECL86	f 4,80	EL95	f 3,50
EBF89	f 3,50	ECL113	f 4,25	EL97	f 3,50
EBL1	f 8,00	ED500	f 13,75	EL99	f 3,25
EBL21	f 4,85	EF40	f 4,85	EL503	f 9,25
EC84	f 5,75	EF41	f 4,20	EL504	f 7,00
EC86	f 5,75	EF42	f 4,85	EL505	f 12,75
EC92	f 3,10	EF80	f 3,50	EL508	f 7,00
EC94	f 1,20	EF83	f 3,50	EL509	f 12,75
EC91	f 3,85	EF85	f 3,50	EL509	f 12,75
EC92	f 3,50	EF86	f 2,50	EM4	f 8,75
EC93	f 3,50	EF88	f 3,20	EM71	f 8,00
EC94	f 4,20	EF83	f 3,20	EM72	f 8,00
EC95	f 3,50	EF86	f 3,20	EM80	f 3,50
EC96	f 7,75	EF84	f 4,20	EM84	f 4,20
EC98	f 8,00	EF86	f 3,20	EM87	f 4,20
EC99	f 4,20	EF85	f 3,20	EM88	f 4,20
ECF80	f 4,20	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF82	f 4,20	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF86	f 4,20	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF90	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF91	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF92	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF93	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF94	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF95	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF96	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF97	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF98	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF99	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF100	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF101	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF102	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF103	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF104	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF105	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF106	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF107	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF108	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF109	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF110	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF111	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF112	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF113	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF114	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF115	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF116	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF117	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF118	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF119	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF120	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF121	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF122	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF123	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF124	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF125	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF126	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF127	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF128	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF129	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF130	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF131	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF132	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF133	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF134	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF135	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF136	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF137	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF138	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF139	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF140	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF141	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF142	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF143	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF144	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF145	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF146	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF147	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF148	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF149	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF150	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF151	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF152	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF153	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF154	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF155	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF156	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF157	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF158	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF159	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF160	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF161	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF162	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF163	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF164	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF165	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF166	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF167	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF168	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF169	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF170	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF171	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF172	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF173	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF174	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF175	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF176	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF177	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF178	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF179	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF180	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF181	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF182	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF183	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF184	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF185	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF186	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF187	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF188	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF189	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF190	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF191	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF192	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF193	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF194	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF195	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF196	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF197	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF198	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF199	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20
ECF200	f 5,75	EF85	f 3,20	EM89	f 4,20

E280	f 2,80	PCL908	f 8,50	UC442	f 4,40
E281	f 2,85	PO500	f 13,75	UCH81	f 3,50
E290	f 2,80	PFL200	f 5,50	UCL82	f 4,80
GY501	f 8,25	PF80	f 4,80	UF41	f 4,20
PC86	f 3,85	PF86	f 3,80	UF42	f 4,85
PC88	f 5,35	PL36	f 5,75	UF80	f 3,50
PC89	f 5,35	PL81	f 4,85	UF85	f 3,40
PC92	f 2,85	PL82	f 4,20	UF89	f 2,20
PC93	f 8,50	PL83	f 4,20	UL41	f 4,80
PC97	f 5,25	PL84	f 2,50	UL84	f 3,50
PC200	f 5,35	PL85	f 4,70	UM80	f 3,50
PC284	f 4,20	PL504	f 7,00	UM81	f 4,20
PC285	f 3,50	PL505	f 12,75	UM84	f 4,20
PC288	f 8,00	PL508	f 7,00	UM85	f 3,75
PC289	f 8,00	PL509	f 12,75	UY11	f 4,20
PC2183	f 6,00	PL805	f 4,80	UY11	f 4,25
PC280	f 4,20	PL80	f 6,25	UY42	f 2,70
PC282	f 4,85	PM84	f 4,20	UY82	f 2,85
PC286	f 4,35	PY81	f 3,10	UY85	f 2,80
PC290	f 8,00	PY82	f 2,85	UY83	f 2,60
PC291	f 8,00	PY83	f 3,50	UY84	f 3,85
PC292	f 8,00	PY88	f 3,85	UY85	f 2,85
PC293	f 8,00	PY89	f 3,75	UY86	f 3,10
PC294	f 8,00	PY90	f 3,85	UY87	f 3,85
PC295	f 8,00	PY91	f 4,20	UY88	f 3,85
PC296	f 8,00	PY92	f 4,20	UY89	f 3,85
PC297	f 8,00	PY93	f 4,20	UY90	f 3,85
PC298	f 8,00	PY94	f 4,20	UY91	f 3,85
PC299	f 8,00	PY95	f 4,20	UY92	f 3,85
PC300	f 8,00	PY96	f 4,20	UY93	f 3,85
PC301	f 8,00	PY97	f 4,20	UY94	f 3,85
PC302	f 8,00	PY98	f 4,20	UY95	f 3,85
PC303	f 8,00	PY99	f 4,20	UY96	f 3,85
PC304	f 8,00	PY100	f 4,20	UY97	f 3,85
PC305	f 8,00	PY101	f 4,20	UY98	f 3,85
PC306	f 8,00	PY102	f 4,20	UY99	f 3,85
PC307	f 8,00	PY103	f 4,20	UY100	f 3,85
PC308	f 8,00	PY104	f 4,20	UY101	f 3,85
PC309	f 8,00	PY105	f 4,20	UY102	f 3,85
PC310	f 8,00	PY106	f 4,20	UY103	f 3,85
PC311	f 8,00	PY107	f 4,20	UY104	f 3,85
PC312	f 8,00	PY108	f 4,20	UY105	f 3,85
PC313	f 8,00	PY109	f 4,20	UY106	f 3,85
PC314	f 8,00	PY110	f 4,20	UY107	f 3,85
PC315	f 8,00	PY111	f 4,20	UY108	f 3,85
PC316	f 8,00	PY112	f 4,20	UY109	f 3,85
PC317	f 8,00	PY113	f 4,20	UY110	f 3,85
PC318	f 8,00	PY114	f 4,20	UY111	f 3,85
PC319	f 8,00	PY115	f 4,20	UY112	f 3,85
PC320	f 8,00	PY116	f 4,20	UY113	f 3,85
PC321	f 8,00	PY117	f 4,20	UY114	f 3,85
PC322	f 8,00	PY118	f 4,20	UY115	f 3,85
PC323	f 8,00	PY119	f 4,20	UY116	f 3,85
PC324	f 8,00	PY120	f 4,20	UY117	f 3,85
PC325	f 8,00	PY121	f 4,20	UY118	f 3,85
PC326	f 8,00	PY122	f 4,20	UY119	f 3,85
PC327	f 8,00	PY123	f 4,20</		



# RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86  
AMSTERDAM-W  
TELEFOON 16 41 48  
POSTGIRO 643 591

## VLIEGTUIGRADIO MG + AM/VHF f 59,50

### RECORDERBAND

15 cm LP 260 m Agfa	f 4,50
18 cm N 360 m	f 6,50
18 cm LP 540 m	f 9,75
18 cm DP 720 m	f 12,50
18 cm triple play, 1050	f 16,50

### Cassettebanden

60 min	f 2,95	idem BASF	
90 min	f 4,50	of AGFA	
3 voor	f 12,00	60 min	f 3,95
120 min	f 6,50	90 min.	f 5,75
3 voor	f 18,00	120 min	f 7,75
60 min., 3 voor			f 10,00
90 min., 3 voor			f 15,00

Fotogevoelig printmateriaal met ontwikkelaar 10 x 15 cm f 3,50

Etsmiddel ferrichloride f 2,25

### Sputbussen

Fotolak, per bus	f 6,75
Ontwikkelaar hiervoor, p. bus	f 4,95
Reinigingsmiddel, per bus	f 2,95
Soldeerlak	f 2,95
Contactspray, per bus	f 2,95
idem groot	f 4,95

Koperfolieplaat, 2 mm dik, ca 9 x 38 cm per strip f 0,75  
per plaat afm. 27 x 43 cm, dik 1,5 mm f 4,75

Printplaat met gaatjes steek 2,54, 50 x 9,5 cm f 8,50

Met 19 banen 50 x 9,5 cm f 12,50

Laagspanningstrafo's

2 x 12 V, 1 A f 11,50

0 - 6 - 12 - 18 - 24 - 30 - 36 V, 2 A f 22,50

2 x 6,3 V + 2 x 24 V, 3 A f 24,50

20 V, 15 A f 29,50

Variacs 0 - 220 - 260 V 1 A f 40,00

2 A f 45,00

Philips voedingstrafo's 2 x 280 V - 125 MA div. gloeispanning f 9,75

Kleine radiovoeding 240 V, 60 mA f 6,50

Autotrafo 127 - 220 V 300 W f 9,75

### GELIJKRICHTCELLEN

Plaatcel 25 V, 1,5 A f 2,75

Vlakcel B250C85 f 3,00

B40C500 f 1,75

B40C1400 f 2,75

Silicium brugcel, zware uitvoering 30 V, 2,5 A f 3,75

Silicium brugcel 40 V, 5 A f 7,50

B40C5000 f 4,75

Printuitvoering 80 V, 2,5 A f 4,75

Diode 30 V, 18 A zowel pos. als neg. huis f 4,75

### ELCO'S

TV elco's 200 + 200; 100 + 100 + 100; 100 + 100 + 50; 200 + 50 + 50; 200 + 16 + 16; 100 + 100; per stuk f 1,75

100 + 100; per stuk f 1,75

200 + 200 + 75 + 25 f 2,50

Flitselco's 200 µF, 500 V f 2,75

Laagsp. elco's 7200 µF, 40 V f 4,75

### RELAIS

Div. typen Siemens kamrelais f 4,75

Voetjes hiervoor f 1,40

ITT relais 300 Ω 6 x W f 4,75

Voetjes hiervoor f 2,75

Siemens minipolrelais f 4,75

Siemens thermorelais f 0,75

Siemens keilrelais f 6,50

Siemens polaire relais f 1,75

Siemens schakelrelais, zware contacten, 220 V - 10 A f 4,75

Wisselspanningrelais 24 V of 220 V f 4,75

Kakorelais 10 A contacten f 4,75

Rekenmachinerelais 24 V 1 x W, 10 voor f 2,00

Wij houden regelmatig allerlei typen en merken stereo-apparatuur w.o. Nordmende, Loewe-Opta, Telefunken, Wega, Elac, Dual etc. in voorraad. Teveel om op te noemen.

### DIVERSEN

Midden frequent strip voor F.M. compleet met dicoder op strip f 29,50

Miniatuur motortjes Philips 220 V 8 omwentelingen per min. f 4,75

250 omwentelingen per min. f 3,75

Tokai 2 snelheden bandrecorder motor 110 V f 12,50

Trafo hiervoor f 7,50

10 W Balans 16162 f 19,50

Chrome draaipoten voor TV of radio f 29,50

Op wielen f 39,50

Uitschuifbare antennes 5-delig - 35 cm totaal f 0,50

Printconnectors steek 5 mm, dubbele rijcontacten 34 totaal voor 2-zijdig printplaat f 2,50

Tuchel plugs 20 contacten + contra, per stel f 3,50

Telefoonkiesschijven per stuk f 3,00

Reed switches met spoeltjes 14-24 V f 4,75

Kristallen voor de 27 MC band diverse kanalen f 7,50

Orgelklavieren 4 octaaf Ct/mC f 79,50

Transistor stereo decoder f 15,00

Transistor inb. stereo voorversterker voor M.D. elem. f 12,50

Intercoms op 9 V batt. f 19,50

Wigo keukenklokken op batt. f 26,95

Soldeer revolver f 14,75

FM-microfoon compl. f 69,50

FM-zender moduul f 14,75

Junctionbox voor stereo koptelefoons f 12,00

Toerenteller groot model f 59,50

Kaise type 120 f 65,00

Kaise type 140 20 kΩ/V f 50,00

Kaise type 160 f 65,00

Hansen SNT f 115,00

Hansen SMT f 115,00

Hansen S100TR f 160,00

Hansen transistor tester ZQM2 f 91,00

Spec. aanb. univers.meter 10.000 Ω/V f 28,50

ITT luidspreker, inbouwset, 25 Watt piek., 4 speakers + filter, type LSW 180 f 99,50

Lenco B 55 platenspeler op voet met kap en element f 195,00

LENCO L75 platenspeler op voet met kap zonder element f 285,00

Magneto dyn. pickup.elem. f 29,50

Jap. fabr. f 29,50

Lenco M94 f 39,50

Roselson drukkamer luidspr. 8 inch f 27,50

5 inch f 17,50

bijbehorende tweeter f 6,75

### TV-MATERIAAL

1923, 2023 en 2123 chassis, sloop voor de onderdelen, per stuk f 20,00

Afbugspoelen 110° Telefunken kleine uitvoering f 9,75

Philips grote uitv. f 12,50

Hopt converter tuners f 24,75

Hopt buizentuners UHF f 9,75

Philips VHF-transistor k.k. f 24,75

NSF VHF/UHF Combi k.k. f 34,50

Graetz VHF/UHF Combi k.k. zonder toetsen f 12,50

Beelduitgangen 110° f 3,75

Hoogspanningvoeten voor DY87, demontabel f 2,50

TV instelpot.meters, diverse waarden, per 10 stuks f 2,50

Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis f 4,75

Beeldbuismasker 59 cm f 4,75

Stereokoptelefoons 2 x 8 Ω f 12,95

dito, met vol.reg f 22,50

Sennheiser HD 414 2 x 1000 Ω f 54,50

### GROTE SORTERING TELEFUNKEN

#### BANDRECORDERS

M501 deLuxe 4 sporen f 195,00

Berolina 4 sporen f 295,00

M203 studio 4 f 385,00

M250 deck f 575,00

Deze recorders zijn met band doch zonder microfoon

Reela autoradio leverbaar voor 6 of 12 V f 59,50

Mecca autostereocassettespeler compl. m. luidsprekers f 285,00

Losse pick-up arm f 39,50

Lenco B55 f 69,50

Lenco L75 f 34,50

TL-buisjes voor caravan f 239,50

Korting tuner T500 f 239,50

Korting versterk. V500 f 119,50

Rhodex bandrecorder goedkope uitv. 1 snelheid f 195,00

Grundig portable radio Eliteboy f 195,00

### BLAUPUNKT AUTORADIO'S

Bremen KG-MG-LG f 139,50

Essen MG-KG-LG-FM f 225,00

Koblenz - voorkeurstoetsen f 235,00

Dordtmund de Luxe met voorkeurstoetsen f 285,00

Hildesheim MG-LG f 119,50

Mannheim MG-FM f 149,50

Ludwigshafen f 159,50

Regensburg f 235,00

Frankfurt f 295,00

Coburg f 345,00

Universeel inbouwset voor deze typen f 9,75

Grundig 2001 f 165,00

Grundig 4001 f 165,00

Grundig 2500 f 250,00

Grundig 4501 f 265,00

Deze typen zonder speaker en toebehoren.



# RADIO-SERVICE

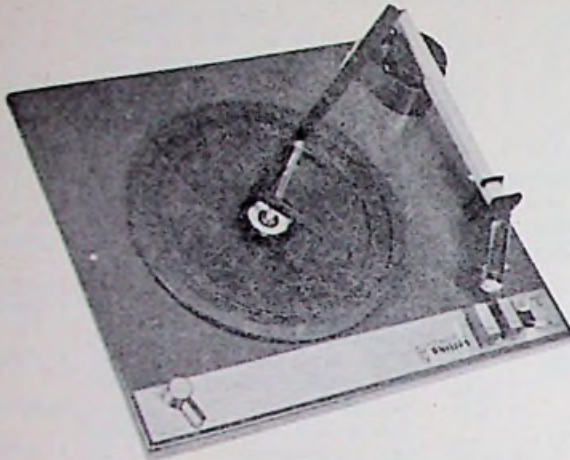
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

'S MAANDAGS GESLOTEN

## TUSSENTIJDSE PRIJSWIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN



Extra speciale aanbieding

### PHILIPS STEREO PLATENWISSELAAR GC036

MET KERAMISCH ELEMENT EN DIAMANTNAALD  
AUTOMATISCH MET LIFT

#### TECHNISCHE GEGEVENS:

Draaisnelheid: 16<sup>2</sup>/<sub>3</sub> - 33<sup>1</sup>/<sub>3</sub> - 45 -  
78 o.p.m.  
Afm. van platen: 17 - 25 - 30 cm  
(gemengd)  
Aantal platen: 9 of meer  
Bedieningsknoppen: start (reject) -  
stop - snelh. - p.u. lift (hand-  
bediening)  
Jank: minder dan 0,18% (DIN)  
Dreun: beter dan -30 dB (DIN-A)  
beter dan -35 dB (DIN-B)

Naaldkracht: 6 gram  
PU element: GP200 - keramisch;  
diamant/saffier  
Schakelaar voor signaalonder-  
drukking: op beide kanalen  
werkz.  
Motor: inductietype  
Netaansluiting: 110 - 127 - 220 - 240  
V - 6 W - 50 of 60 Hz  
Afm.: 350 x 305 x (126 + 60) mm  
Gewicht: 3,5 kg netto

Dit elegante gemakkelijk te bedienen apparaat heeft 4 snelheden en is te gebruiken als geheel automatische platenwisselaar of als gewone platenspeler met automatische danwel handbediening.

De uitvoering van de bedieningsorganen voor snelheids-keuze, starten en stoppen alsmede de handbediening (p.u.-lift) is zodanig, dat men geen fouten kan maken, zelfs niet door achtereenvolgende. De elegante druktoetsen dragen bij tot de algehele indruk van esthetische perfectie.

De werking van het mechanisme is gedempt ter beveiliging van de platen. De metalen pickuparm met rechthoekige doorsnede is vrij van storende resonanties; de arm, die de platen draagt, is volkomen uitgebalanceerd. De wisselaar-as behoeft niet te worden verwijderd om de platen van het plateau te kunnen lichten. Het mechanisme is zeer betrouwbaar, de weergavekwaliteit onberispelijk.

Voor handelaren en wederverkopers (bij afname van 10 stuks) f 71,50, inclusief BTW, per stuk.

PRIJS **79,<sup>50</sup>**

incl. BTW

### LEVERINGS- EN BETALINGSVOORWAARDEN

#### HOE BETALEN?

**A**  
Door middel van (getekende, gegarandeerde) girobetaalkaart of bankcheque (Wilt u s.v.p. geen bedrag invullen, in verband met het wel of niet in voorraad zijn van bepaalde componenten.)

**B**  
Voortuitbetaling op onze girorekening.

**C**  
Door betaling bij ontvangst aan PTT cq. vervoersdienst. (Verzending onder rembours.)

#### HOE BESTELLEN?

1e Door middel van een door ons gefrankeerde GROENE bestelkaart.

2e Briefkaart of brief.

3e Telefonisch 070 - 11 20 22.\*

#### VERZEND + VERPAKKINGSKOSTEN

Bij de onder A en B genoemde betalingswijzen zijn de verzendkosten (afhankelijk van het gewicht) f 2,50 minimaal bij C minimaal f 4,75.

#### VERZENDING NAAR HET BUITENLAND

Alleen bij vooruitbetaling (intern. postwissel) minimale verzendkosten f 3,30.

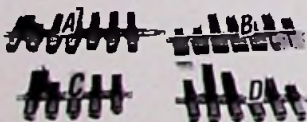
AL ONZE PRIJZEN ZIJN INCLUSIEF BTW.

'S MAANDAGS GESLOTEN

NIEUW TELEFOONNUMMER MET INGANG VAN 30 MAART 1973

- 469200\* -

### SPECIALE AANBIEDING



#### (druktoetsschakelaars) Chromkleurige toetsen

##### 7 toets rond:

A4 toetsen 6x wissel  
1 toets 4x wissel  
1 toets 2x wissel  
1x netschakelaar  
f 4,50

##### 5 toetsen rond:

C2x toetsen 4x wissel  
2x toetsen 2x wissel  
1x netschakelaar  
f 3,50

##### 7 toets rechthoekig

B3 toetsen 6x wissel  
2 toetsen 2x wissel  
1 toets 8x wissel  
1 toets 4x wissel  
f 3,50

##### 6 toets rond:

D2x toetsen 4x wissel  
2x toetsen 2x wissel  
1x toets 6x wissel  
1x toets 8x wissel  
f 4,00



# „TWENTHE“

N.V.

GROENEWEGJE 14  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
TELEF.: 32358

'S MAANDAGS GESLOTEN

## SIEMENS POTKERNEN

zonder luchtspleet  
met wikkelvorm en bevestigingsmat.

In de volgende maten:

18 mm O x 11 mm hoog	f 2,85
23 mm O x 17 mm hoog	f 4,25
28 mm O x 23 mm hoog	f 6,90
30 mm O x 19 mm hoog	f 7,25
34 mm O x 24 mm hoog	f 9,00
36 mm O x 22 mm hoog	f 9,75
47 mm O x 28 mm hoog	f 15,00

## Spuitsbusen 160 cc

Kontakt 60	f 6,00
Kontakt 61	f 5,00
Spray 70	f 4,50
Spray 72	f 7,50
Spray 75	f 3,90
Politoer 80	f 3,00
Pray 100	f 3,00
Nr WL	f 3,90
Fluid 101	f 6,00
Kontakt 60 - 75 cc	f 3,00
Kontakt 61 - 75 cc	f 2,70
Video spray 75 cc	f 3,00
Video spray 150 cc	f 6,00
Video spray 450 cc	f 9,00
Spruhol 150 cc	f 4,00
Positive spray	f 9,00
Tuner 600	f 6,00

## POVIM EMLLE DRAAD

Diameter	Lengte	Prijs
0,2	450 m	f 4,00
0,3	220 m	f 3,80
0,4	120 m	f 3,30
0,5	85 m	f 3,00
0,6	60 m	f 3,00
0,7	45 m	f 3,00
0,8	35 m	f 3,00
0,9	29 m	f 3,00
1	23 m	f 3,00
1,2	16 m	f 3,00
1,5	10 m	f 3,00
1 vertint	16 m	f 3,00

## Diverse Ker. Trimmers

f 0,30 p st. in de volgende waarden:

0 - 3 pF	0 - 4 pF	0 - 9 pF
0 - 10 pF	1,5 - 4 pF	3 - 6 pF
2 - 5 pF		

## Instrumentkastjes plastic huls met aluminium dekse

no 4 afm. 100 x 55 x 40 mm	f 2,75
no 5 afm. 130 x 65 x 45 mm	f 3,40



no 6 afm. 155 x 90 x 50 mm f 4,20  
no 7 afm. 195 x 110 x 60 mm f 5,50

## METALEN INSTRUMENTENKASTEN

CH1 110 x 60 x 45 mm	f 3,90
CH2 110 x 120 x 45 mm	f 5,90
CH3 110 x 160 x 45 mm	f 6,90
CH4 110 x 220 x 45 mm	f 8,50
CH5 150 x 245 x 90 mm	f 14,50

## Mono draaipotmeters log of lin

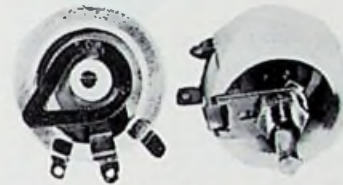
per stuk f 1,00

1k - 2k5 - 5k - 10k - 25k - 50k -  
100k - 250k - 500k - 1meg - 2meg -  
5meg - 10meg.

## Ker. draadpotmeters

30 watt in de volgende waarden:

4,7 ohm - 10 ohm - 22 ohm - 33 ohm  
47 ohm - 100 ohm - 470 ohm - 680 ohm  
1000 ohm - 1K5 ohm - 2K2 ohm - 4K7  
ohm. Per stuk f 10,50



## Ker. hooglastpotmeters 60 watt

4,7 ohm - 10-22-47-100-220-470-1k-1k5-  
2k2-3k3 en 4k7 ohm à f 16,90 per stuk  
idem 150/200 watt, als volgt  
5 ohm - 10-25-50-100-250-500-1000 en  
2000 ohm à f 46,50 per stuk

## CAPAX ELCO'S

Kap.	Spanning	Prijs
1500	6/8	f 1,50
2000	6/8	f 1,50
5000	6/8	f 2,50
1500	15/18	f 1,75
2000	15/18	f 2,00
4000	15/18	f 2,50
5000	15/18	f 2,75
500	25/30	f 1,25

1000	25/30	f 1,65
2000	25/20	f 2,00
500	30/35	f 1,50
1000	30/35	f 1,95

1500	30/35	f 2,25f
5000	30/35	f 4,50
5000	35/40	f 5,25
100	50/60	f 0,70
500	50/60	f 1,75
2000	50/60	f 3,75
500	70/80	f 1,95
1000	70/80	f 2,25

Koelelementen, 37 mm breed	f 1,75
50 mm breed	f 2,00
75 mm breed	f 2,25
100 mm breed	f 2,50

## „FLAT“ CABLE - aders, diverse kleuren.

3-aderig	p.m. f 0,30
4-aderig	p.m. f 0,40
8-aderig	p.m. f 1,00
12-aderig	p.m. f 2,00

## ALUMINIUMPLAAT

300 x 300 x 1,5 mm	f 2,75
400 x 200 x 1,5 mm	f 2,75
400 x 400 x 1,5 mm	f 4,25
250 x 500 x 1,5 mm	f 4,00
300 x 100 x 1,5 mm	f 1,00

## I.C.'s

TAA550	f 7,65
TAA775	f 4,40
CA3086	f 4,40
CA3088E	f 12,50
CA3089E	f 18,50
µL 709 TO 5	f 2,45
µL 709 Dual in Line	f 2,45
µL 723 Dual in Line	f 5,50

## T.T.L. I.C.

74141	f 5,50
-------	--------

## FET's

BF244	f 19,75
-------	---------

## Tor

BF244a	
BF244b	
BF244c	
BF245	
BF245a	
BF245b	
BF245c	à f 2,70

## Diode

BA124	f 1,20
-------	--------

## Diac

ER900	f 1,80
45412	f 1,90
40583	f 2,30

## HALFGELEIDER ASSORTIMENTEN

ASSORTI-MENT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Inhoud	20TUN-M 50DUS	25TUN-M 50DUG	20TUN-M 10TUN-P 25DUS	20TUN-M 10TUS 25DUG	50DUG 50DUS 20DUZ	25TUN-M 25DUS 1 Tabel	40TUS	35TUN-M	100DUG	75DUS	35 TUP-M TUP-P	40 TUN-P TUN-M	50 DUZ	10TUN 10TUP 20DUS 20DUZ 20DUG	10TUS 10TUN 25DUS 25DUZ

AL DEZE ASSORTIMENTEN VAN No. 1 T M 15 à f 5,95

TUN-M = Transistor Universal NPN Metallgehäuse (z.B. BC107)  
TUN-P = Transistor Universal NPN Plastikgehäuse (z.B. BC237)  
TUP-M = Transistor Universal PNP Metallgehäuse (z.B. BC177)  
TUP-P = Transistor Universal PNP Plastikgehäuse (z.B. BC307)

TUS = Transistor Universal NPN Schalter  
DUS = Diode Universal Silizium  
DUG = Diode Universal Germanium  
DUZ = Diode Universal Zener



# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

'S MAANDAGS GESLOTEN



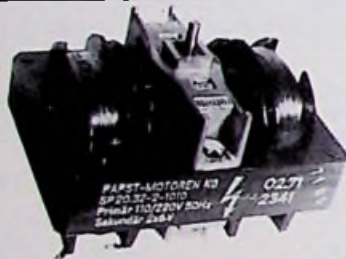
### Speciale aanbieding PRINTELCO'S

- A 2500  $\mu$ F 40 V . . . . . f 1,50
- B 1000  $\mu$ F 35 V . . . . . f 1,10



### TEL RELAIS

- A - 4 cijfers
- 48 volt spoelsp., 1000  $\Omega$  . . . . . f 2,50
- B - 5 cijfers
- 6 volt . . . . . f 2,50



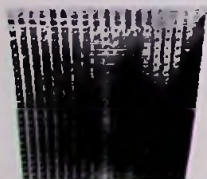
### PAPST MOTOR

- Prim.: 100 - 200 V - 50 Hz
- Sec.: 2 x 6 V
- Aslengte: 10 mm
- Diameter 4 mm . . . . . f 13,50



**Regelbaar  
VOEDING  
APPARAAT**  
Prim. 110-220 V  
Sec. 6-12 V  
500 mA

f 26,50



### PRINTPLAAT

- A
- 19 banen
- 120 x 95 mm f 1,75



### SCHADOW SCHAKELAAR 5 toets - kleur-

- knop naar keuze zwart, wit of grijs
- 1 x toets 6 x wissel
- 1 x toets 4 x wissel
- 3 x toets 2 x wissel . . . . . f 3,50



### 20 watt „HIFI L.S. KIT” bestaande uit:

- Woofer AD 8065 W 8
- Midden- + Hogetonen LS AD5780M4
- Frequentiebereik 50 - 16.000 Hz
- Kastinhoud 15 liter
- Dubbel filter
- Scheidingsfrequentie 850 Hz . . . . . f 79,50



### HIRSCHMANN HIT 7600

Elektrische  
motor antenne  
12 V

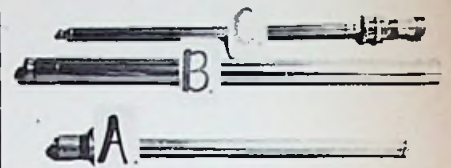
f 52,50



### DUIMWIEL- SCHAKELAAR

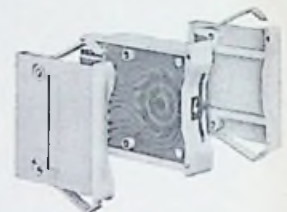
verbreek voor  
maak  
1 x 10 standen

f 3,95



### SPRIET ANTENNES

- A 70 cm . . . . . f 3,95
- B 170 cm . . . . . f 7,50
- C 60 cm + scharnier . . . . . f 3,95



### DUIMWIELSCHAKELAARS

- A
- 1e Decimaal CS 921 . . . . . f 9,35
- 2e Binair 1-2-4-8 CS920-01 . . . . . f 10,95
- 3e Binair 1-2-4-8 CS920D-01  
met diode plaatsen . . . . . f 12,10
- 4e Alleen + of - CS901 . . . . . f 10,95

### B

- Toebehoren
- Zijstukken per paar A900-01 . . . . . f 1,75
- Schroefdraad - 123 mm CSTF . . . . . f 0,75
- Moeren A900-04 . . . . . f 0,15



### BETA 3 FUBA

Elektronische auto antenne met  
ingebouwd 3 transistor anten-  
ne versterker . . . . . f 57,50



### VERTRAGINGSLIJNEN

- A VL II . . . . . f 6,50
- B VL I . . . . . f 6,50
- C DL I . . . . . f 6,50



# "TWENTHE"

N.V.

GROENEWEGJE 14

TELEF.: 070 11 20 22

DEN HAAG

GIRO: 201 309

TELEF.: 32358

'S MAANDAGS GESLOTEN

## TRANSISTOREN

2N404	f 1,80	2N5495	f 5,70
2N696	f 1,50	2N5496	f 5,70
2N706	f 1,70	40233	f 2,85
2N708	f 1,60	40310	f 4,80
2N918	f 3,50	40314	f 3,80
2N1304	f 1,50	40316	f 4,80
2N1307	f 1,50	40317	f 3,80
2N1613	f 1,50	40319	f 4,50
2N1711	f 1,50	40360	f 4,20
2N1893	f 3,50	40361	f 4,65
2N2102	f 2,55	40362	f 5,10
2N2219	f 1,80	40363	f 11,25
2N2221	f 1,80	40364	f 21,45
2N2222	f 1,50	40406	f 6,70
2N2904	f 1,65	40407	f 4,00
2N2905	f 1,75	40408	f 5,30
2N2915	f 46,00	40409	f 5,60
2N2926 gr	f 1,50	40410	f 5,90
2N2926 or	f 1,50	40411	f 22,80
2N3053	f 1,80	AC107	f 2,90
2N3054	f 5,75	AC117	f 2,90
2N3055	f 3,50	AC122	f 1,60
2N3405	f 3,10	AC124	f 2,40
2N3417	f 2,75	AC125	f 1,30
2N3638	f 1,90	AC126	f 1,30
2N3702	f 1,00	AC127	f 1,30
2N3703	f 1,00	AC127-01	f 1,40
2N3704	f 1,00	AC128	f 1,40
2N3707	f 1,00	AC128-01	f 1,60
2N3819	f 2,30	AC131	f 1,50
2N3866	f 15,00	AC132	f 1,40
2N3903	f 2,80	AC151	f 1,20
2N3904	f 3,30	AC152	f 1,40
2N3905	f 3,30	AC153	f 1,20
2N3906	f 3,30	AC172	f 1,75
2N4036	f 5,50	AC175	f 2,20
2N4037	f 4,50	AC176	f 2,00
2N4124	f 3,00	AC186	f 1,20
2N4126	f 3,00	AC187	f 1,40
2N4347	f 14,25	AC187-01	f 1,60
2N4369	f 3,50	AC188	f 1,40
2N4870	f 3,50	AC188-01	f 1,50
2N4918	f 10,75	ACY23	f 1,20
2N4921	f 8,75	AD130	f 3,75
2N4991	f 3,25	AD133	f 5,50
2N5034	f 6,35	AD136	f 2,75
2N5036	f 6,90	AD138	f 8,50
2N5062	f 4,50	AD148	f 4,00
2N5172	f 1,50	AD149	f 3,30
2N5219	f 1,50	AD150	f 3,50
2N5220	f 1,50	AD152	f 1,95
2N5221	f 1,50	AD155	f 1,95
2N5222	f 1,50	AD161	f 2,25
2N5223	f 1,50	AD162	f 2,75
2N5224	f 1,50	AD164	f 3,45
2N5225	f 1,50	AD165	f 3,45
2N5226	f 1,50	ADY22	f 3,50
2N5227	f 1,50	AF106	f 2,95
2N5228	f 1,50	AF109	f 2,95
2N5293	f 4,75	AF118	f 2,50

AF121	f 2,50	BF127	f 2,50
AF124	f 2,50	BF167	f 2,50
AF125	f 1,90	BF173	f 2,50
AF126	f 1,90	BF177	f 3,00
AF127	f 1,70	BF178	f 3,50
AF136	f 1,50	BF179	f 4,00
AF139	f 2,95	BF180	f 4,00
AF180	f 5,00	BF181	f 4,00
AF181	f 3,50	BF182	f 4,00
AF185	f 3,75	BF183	f 4,00
AF186	f 2,95	BF184	f 2,15
AF239	f 2,95	BF185	f 2,40
ASY26	f 2,50	BF186	f 3,75
ASY27	f 3,60	BF194	f 1,90
BC107	f 0,80	BF195	f 1,90
BC108	f 0,80	BF196	f 1,90
BC109	f 0,80	BF197	f 1,90
BC112	f 2,85	BF198	f 1,85
BC125	f 1,75	BF199	f 1,85
BC132	f 1,35	BF200	f 3,50
BC140	f 1,95	BF223	f 2,20
BC141	f 2,25	BF224	f 2,25
BC147	f 0,60	BF225	f 2,25
BC148	f 0,60	BF227	f 3,35
BC149	f 0,60	BF228	f 2,35
BC157	f 0,80	BF230	f 0,80
BC158	f 0,80	BF240	f 1,95
BC159	f 0,80	BF241	f 1,90
BC160	f 2,30	BF245	f 2,70
BC161	f 2,60	BF247	f 3,30
BC170b	f 0,50	BF254	f 1,55
BC172A	f 0,50	BF255	f 1,65
BC172C	f 0,50	BF256	f 2,65
BC177	f 0,90	BF258	f 3,75
BC178	f 0,90	BF297	f 3,00
BC179	f 0,90	BF299	f 4,00
BC182	f 0,95	BF310	f 1,95
BC192	f 1,50	BF314	f 2,55
BC212	f 1,25	BF341	f 1,50
BC237B	f 0,90	BF357	f 4,95
BC238B	f 0,80	BF384	f 1,50
BC252C	f 1,50	BFX40	f 5,50
BC253C	f 1,50	BFX41	f 5,00
BC261C	f 1,50	BFY39-2	f 2,50
BC407	f 0,80	BFY56	f 3,50
BC408	f 0,80	BFY64	f 2,25
BC409	f 0,80	BFY72	f 2,25
BD106	f 2,75	BFY90	f 5,25
BD115	f 4,90	BSX29	f 2,70
BD121	f 5,00	BSX39	f 2,40
BD124	f 5,80	BSY44	f 2,50
BD135	f 2,75	BSY46	f 2,50
BD136	f 2,75	BSY51	f 2,60
BD137	f 3,70	BSY52	f 2,60
BD138	f 4,00	BSY53	f 2,85
BDY17	f 6,50	BSY54	f 2,70
BF110	f 3,85	BSY55	f 3,50
BF111	f 2,15	BSY56	f 5,75
BF115	f 3,75	BSY72	f 2,50
BF121	f 2,50	BSY73	f 2,50
BF123	f 2,50	BSY74	f 2,50
BF125	f 2,50	BSY75	f 2,50

BSY76	f 2,50	MJE340	f 6,00
BSY77	f 2,85	MJE370	f 6,00
BSY78	f 2,85	MJE371	f 8,00
BSY79	f 2,50	MJE520	f 6,60
BSY80	f 2,20	MJE521	f 11,00
BSY81	f 3,00	MPF102	f 3,30
BSY82	f 3,60	MPF103	f 3,30
BSY83	f 3,80	MPF104	f 3,75
BSY84	f 4,60	MPF105	f 3,75
BSY85	f 5,50	MP500	f 36,00
BSY86	f 7,00	MPS3394	f 1,80
BSY87	f 3,75	MPS3707	f 1,90
BSY88	f 4,50	MPS6517	f 1,50
BSY90	f 2,85	MPS6531	f 3,30
BSY127	f 3,50	MPS6534	f 3,60
ND7011	f 11,50	OC44	f 1,50
MJE340	f 6,00	OC45	f 1,50
MJE370	f 6,00	OC47	f 1,00
MJE371	f 8,00	OC58	f 2,75
MJE520	f 6,60	OC59	f 2,75
MJE521	f 11,00	OC60	f 2,75
MPF102	f 3,30	OC71	f 1,25
MPF103	f 3,30	OC72	f 1,20
MPF104	f 3,75	OC74	f 1,20
MPF105	f 3,75	OC75	f 1,50
MP500	f 36,00	OC76	f 1,20
MPS3394	f 1,80	OC79	f 1,20
MPS3707	f 1,90	OC304	f 1,50
MPS6517	f 1,50	OC305	f 1,50
MPS6531	f 3,30	OC440	f 1,50
MPS6534	f 3,60	TP107	f 0,80
OC44	f 1,50	TP108	f 0,80
OC45	f 1,50	TP109	f 0,80
OC47	f 1,00	TIP31 = BD241	f 4,40
OC58	f 2,75	TIP32 = BD242	f 4,80
OC59	f 2,75	TIP33 = BD245	f 6,25
OC60	f 2,75	TIP34 = BD246	f 6,75
OC71	f 1,25	TIP41 = BD243	f 5,25
OC72	f 1,20	TIP42 = BD244	f 5,25
OC74	f 1,20		
OC75	f 1,50		
OC76	f 1,20		
OC79	f 1,20		

UNI JUNCTION	2N4870	f 4,80	
TRANSISTOREN	2N4893	f 3,90	
2N2160	f 7,50	D13TI	f 4,70
2N2646	f 4,50	TIS43	f 4,50
2N2647	f 14,80	MPF102	f 3,30

MPF103 = 2N5457	f 3,75
MPF104 = 2N5458	f 3,75
MPF105 = 2N5459	f 3,75

SILICIUM en GERMANIUMDIODEN			
AA111 = OA172	f 0,50	BA111	f 0,50
AA119	f 0,50	BA114	f 1,00
AA132 = OA150	f 0,50	BA117	f 0,50
AA133 = OA161	f 0,50	BA145	f 1,35
AA134 = OA174	f 0,50	BA148	f 1,20
AA138 = OA160	f 0,50	BY100	f 1,75
AAY22	f 0,50	BY114	f 1,80
OA70	f 0,50	BY118	f 5,40
OA72	f 0,50	BY122	f 2,85
OA73	f 0,50	BY123	f 3,10
OA79	f 0,50	BY126	f 1,20
OA81	f 0,50	BY127	f 1,75
OA85	f 0,50	BY140	f 7,90
OA90	f 0,50	BY147	f 12,50
OA95	f 0,50	BYX10	f 1,50
BA100	f 1,00	BYY88	f 2,75
BA102	f 1,00	BZ100	f 1,75
BA110	f 1,95	1N4189	f 0,30

Gasgevulde diode ZA1002	f 1,50
TV hoogsp. diode TV18K	f 6,25
HOOGLANSPANNINGSDIODE 1N4007	
750/1000 V, 750 mA	f 1,00

TUNNELDIODEN			
TD712	f 5,95	TD716	f 5,95

SILICIUM-GELIJKRICHTCELLEN			
B20C2200	f 2,25	B80C5000	f 6,90
B40C2200	f 2,95	B100C2000	f 5,70
B80C400	f 2,95	B400C2000	f 7,20
B80C2200	f 3,95		

VLAKCELLEN			
B60C1000	f 2,10	B250C100	f 2,75
B60C400	f 2,75	B250C125	f 4,50
B150C60	f 1,25	Y503-50 V -	
B150C100	f 1,25	200 mA	f 0,95
B250C75	f 2,50		

IC's			
CA3012	f 8,75	TA640	f 16,30
CA3014	f 14,25	TA900	f 9,50
CA3018	f 7,85	TA930	f 9,50
CA3020	f 12,40	OM161	f 10,70
CA3028	f 7,00	μL709	f 2,45
CA3046	f 6,50	μL723	f 8,40
TA263	f 5,80	μL741	f 2,95
TA293	f 6,00	μL900	f 3,70
TA310	f 6,35	μ 914	f 3,70
TA151	f 3,90	μL923	f 6,75

Uit voorraad leverbaar			
CA3090		f 39,50	
S.L.403P		f 12,50	
B.D.139		f 3,75	
B.D.140		f 3,75	
B.U.111		f 9,50	

TTL IC's (fabr. ITT)	
MIC7400	MIC7440
MIC7401	MIC7450
MIC7405	MIC7453
MIC7410	MIC7460
MIC7420	MIC7472
MIC7430	MIC7474
Per stuk	f 1,20
per 10 st.	f 10,00
Per 100 st.	f 80,00
Per 1000 st.	
op aanvraag.	7490
Idem	7491
MIC930	MIC944
MIC932	MIC945
MIC933	MIC962
MIC936	
Per stuk	f 1,50
Per 10 st.	f 12,50
Per 100 st.	f 100,00

TTL IC's	
7402	f 1,20
7404	f 1,20
7413	f 2,20
7441	f 4,40
7451	f 1,20
7454	f 1,20
7473	f 2,20
7476	f 2,20
7480	f 2,20
7482	f 3,80
7490	f 3,80
7491	f 4,40
7492	f 3,80
7493	f 3,80
7495	f 4,40
SN7075	f 6,85

Telbuis	
ZM1000R	f 12,50
Voet voor	
ZM1000	f 1,75
THYRISTOREN	
2N4441	f 6,75
2N4442	f 8,10
2N4443	f 13,00
2N4444	f 22,50
CS 1 - 4	
400 V - 1 A	f 4,95
MCR2918	
100 V - 15 A	f 10,00
40379	
220 V - 6 A	f 11,50
TN10N300	
300 V - 10 A	f 3,75
BCC600-6	f 10,50
TAC400-6	f 6,95
TAC400-10	f 7,50
DIACS	
ER900	f 2,30
40583	f 2,90

TRIACS	
40527	f 11,40
40430	f 16,00
40432	f 18,50
SC45 x 400 V	
- 10 A	f 12,50
TXCO 400 V	
- 6 A	f 8,50
FET	
TRANSISTOREN	
2N3819	f 2,30
2N3820	f 3,80
2N3	



# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14  
TELEFOON 070 112022  
DEN HAAG  
POSTBUS 1415 - GIRO 201309  
TELEX 32358  
'S MAANDAGS GESLOTEN

# „TWENTHE“ N.V.

## TRAFO'S - TRAFO'S - TRAFO'S - TRAFO'S - TRAFO'S - TRAFO'S - TRAFO'S

VOEDINGSTRANSFORMATOREN						Gelijkrichter- en gloeistroomtrafo's				Lijntransformatoren					
Type	Anodewikkeling		Gloeidraad		Prijs	Secundair		Primair, Amp.	Type	VA	Primair k	Sec.	Prijs		
	V	mA	V	A		Type	volt							volt	
NTR 1	1 x 250	30	4/6,3	1,5	f 11,20	LH1	110 - 220	6/8/10/12	1,7	f 10,75	ZU5	10	0,4/0,8/1,25/1,65	4-15-200	f 12,40
NTR 2	1 x 250	50	4/6,3	0,6	f 11,20	LH2	110 - 220	6/8/10	4	f 15,45	ZU6	6	0,2/0,4/0,8	5	f 9,35
NTR 3a	1 x 250	85	6,3	1,2	f 14,75	LH3	110 - 220	12/14/16/18	2,2	f 15,45	ZU7	10	0,2-0,4-1-2-3	4-6-15	f 30,70
NTR 3	1 x 250/300	85	4/6,3	3	f 14,75	LH4	110 - 220	12/14/16/18	4,5	f 18,80	100 V-type				
NTR 4	1 x 250/300	130	6,3	2	f 14,75	LH5	110 - 220	20/24/30/40/50/60	2,5	f 34,85	ZU71	3	0,3-6,6-13,2	5	f 5,80
NTR 4a	1 x 250	130	4/6,3	4,5	f 19,00	LH6	110 - 220	7,5/9/15/18	5	f 30,00	ZU72	4	2,5-5-10	5	f 6,95
NTR 5	1 x 250/300	200	6,3	2,5	f 19,00	LH7	110 - 220	7,5/9/15/18	8	f 33,70	ZU73	6	1,65-3,3-6,6	5	f 8,25
NTR 6	2 x 250/300	60	6,3	2	f 25,40	LH8	110 - 220	8/10/12/15	10	f 34,80	ZU74	8	1,25-2,5-5	5	f 14,00
NTR 6a	2 x 250	60	6,3	4	f 16,75	LH9	220	6,3	0,7	f 5,90	ZU75	10	1-1,33-2-4	5	f 18,20
NTR 7	2 x 250/300	75	4/6,3	1	f 20,00	LH10	220	4/6,3/12,6	2,5/1,6/0,8	f 7,65	Trafo's voor transistor-omvormer				
NTR 8	2 x 250/300	100	4/6,3	3/2	f 25,90	LH11	110 - 220	4/6,3/12,6	4/3/1,5	f 11,85	GWT6	2 W	6 - 220 V	500 Hz	f 9,90
NTR 9	2 x 250/300	150	4/6,3	5/2,5	f 29,50	LH12	110 - 220	2,5/4/5/6,3/12,6	10/10/6/6/3	f 17,00	GWT7	5 W	6 - 220 V	500 Hz	f 9,90
NTR 10	2 x 250	200/150	4/6,3	2,5/1,1	f 34,15	LH13	220	4-6-8-10-12-14-16-18-20-24	4	f 23,50	GWT8	10 W	6 - 220 V	50 Hz	f 12,40
NTR 11	2 x 350/400/500	60	4/6,3/12,6	4/3/2	f 26,80			16-18-20-24	1,5	f 27,50	GWT9	20 W	6 - 220 V	50 Hz	f 16,50
NTR 12	2 x 500	150	4/6,3	4	f 34,15			2 x 12	3	f 27,50	GWT10	50 W	6 - 220 V	50 Hz	f 26,40
NTR 13	2 x 800	300	6,3	0,7	f 58,25			2 x 15	3	f 27,50	GWT11	50 W	12 - 220 V	50 Hz	f 26,40
NTR 14	2 x 750/1000	250/200	6,3	1	f 58,25			2 x 20	30 VA	f 9,50	GWT12	100 W	12 - 220 V	50 Hz	f 42,90
NTR 15	1000/1500/2000	10	4/6,3/12,6	1/0,7/0,3	f 29,40			2 x 30	30 VA	f 32,50	GWT13	10 W	12 - 220 V	50 Hz	f 12,40
NTR 16	1 x 270	100	6,3	5	f 32,45			2 x 35-40 V	3 A		GWT14	20 W	12 - 220 V	50 Hz	f 16,50
NTR 17	2 - 350 - 400	250	4 - 5 - 2 x 6,3	4 x 5	f 32,45						GWT15	120 W	12 - 220 V	50 Hz	f 42,90
LAAGSPANNINGS TRAFO'S voor montage op printplaat			LAAGSPANNINGS TRAFO'S Prim. 220 V			Balans uitgangstrafo's				Smoorspoelen					
prim. 220 V			Type 618/5			Type				Vermogen (VA)					
NTR 100, sec. 0-6 en 0-6-18 V 4 VA f 7,90			sec. 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 V, 5 A f 16,50			Gü6a 8,0 2 x 5 5/15 f 14,00				Type mA					
NTR 110, sec. 24-0-24 V, 4 VA f 6,90			Type 624/4			Gü6b 8,0 2 x 2,5 5/15 f 14,00				Geljikstroomweerstand					
NTR 115, sec. 0-12 V, 1,5 VA f 7,00			sec. 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 4 A f 19,25			Gü8 15 2 x 4 5/15 f 17,80				Zelfind. H					
NTR 202, sec. 2 x 12 V, 1,7 A f 13,50			Type 624/6			Gü8a 15 2 x 2,25 5/15 f 17,80				Prijs					
NTR 207, sec. 12 V + 300 mA f 4,95			sec. 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V - 6 A f 21,50			Gü10 30 2 x 2,5 5/15/100 V f 36,00				ND1 30 800 15 f 3,30					
NTR 208, sec. 2 x 6 V 300 mA f 5,50			Type 624/10			Gü11 50 2 x 2,5 5/15/100 V f 41,50				ND2 50 500 12 f 4,15					
NTR 209, sec. 2 x 12 V 150 mA f 6,10			sec. 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V - 10 A f 30,25			Gü11a 50 2 x 1,4 5/15/100 V f 41,50				ND3 75 300 10 f 5,70					
NTR 220, sec. 2 x 6 V, 1 A f 5,70			Type 666/6			Gü11b 50 2 x 1,7 5/15/100 V f 41,50				ND4 100 200 10 f 5,90					
NTR 221, sec. 2 x 12 V - 0,4 A f 7,00			sec. 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V - 10 A f 30,25			Gü11c 50 2 x 1,95 5/15/100 V f 41,50				ND5 125 160 10 f 7,10					
NTR 301, 1 x 170 V - 20 mA, 2 x 4,5 V - 0,8 A f 9,90			Type 2424/2			Gü12 100 2 x 5,5 5/15/100 V f 82,50				ND6 200 60 6 f 9,10					
NTR 105, prim. 0-110-220 V, sec. 0-18-36 V, 4 VA f 7,20			sec. 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V, 6 A prim. 0 - 110 - 200 - 205 - 210 - 215 - 220 - 225 V f 21,50			Gü12a 100 2 x 2,5 5/15/100 V f 82,50				ND7 500 20 2 f 9,50					
NTR 211, prim. 2 x 110 V - 2 x 14 V - 2,6 A f 120,90			sec. 0 - 15 - 20 - 24 V, 0 - 15 - 20 - 24 V, 2 A f 18,20			Gü12b 100 2 x 2 5/15/100 V f 82,50				ND8 100 4 0,4 f 10,00					
STR 1, 220 V - 24 V - 0,5 A f 10,50						Uitgangstrafo's				Speciale trafo's van Lowe:					
						Type				NTR 201 prim. 220 sec. 12.0-12 volt 1 amp. f 9,60					
						Vermogen (VA)				NTR 203 prim. 220 sec. 0-6-12-18-24-30 volt 3 amp. f 20,10					
						Primair (k)				NTR 204 prim. 110+110 volt sec. 24.0-24 volt 3 amp. f 29,00					
						Secundair ( )				NTR 204A prim. 110+110 volt sec. 33-0-33 volt 2,5 amp. f 30,00					
						AU1 0,5 10 4 f 15,00				NTR 205 prim. 110+110 sec. 0-6-12-18-24-30-36 volt 2 amp. f 22,60					
						AU2 3,0 7/12,5/15,0 5/15 f 5,80				Diverse transformatoren					
						AU2a 6,0 9 5/15 f 5,80				220 V; sec. 0-30-35-40 V, 2 A f 18,25					
						AU3 6,0 4/5,2/7,0 5/15 f 6,90				idem sec. 0-12-24 V, 1 A f 10,45					
						AU3a 6,0 2,3/3,5/4,5 5/15 f 6,90				idem sec. 0-6-8-12-14-16-18-24 V, 2 A f 13,75					
						AU4 10 2,3/3,5 5/15 f 9,10				idem sec. 0-250-300 V, 100 mA, 6,3 Vm 3 A f 13,75					
						AU4a 10 3,0/4,5 5/15 f 9,10									

## Balansuitgang

2 x EL84 sec. 5 Ω - 15 W . . . . . f 8,50  
Trafo prim. 220 - sec. 2 x 12 V - 30 VA . . . . . f 9,50



## DIVERSE TRANSFORMATOREN

- No 1 Voedingstrafo AD9026, pri: 110/220, Sec.: 2x280 volt 90/130 mA; 1x 4-5 V 1 A; 1x 6,3 V 1,1 A; 1x 6,3 V - 3,5 A . . . . . f 13,95
- No 2 Uitgang 2xAC 188 of 128 op 1xAC188 AD 9051 . . . . . f 2,00
- No 3 Drivertrafo AD 9050, 1xAC125 op 2xAC188 of AC128 . . . . . f 1,75
- No 5 Uitgang AD 9010, 9000 op 3 en 5 ohm . . . . . f 3,25
- No 6 Laagvoltrafo, Pri: 2x110 volt, Sec. 6,3 volt - 3 amp. AD 9017 . . . . . f 4,50
- No 8 Laagvoltrafo, Pri: 220 V, Sec.: 24 V - 2 amp. en 6,3 V - 1 amp. . . . . f 9,50
- Trafo pri: 220 volt: sec. 4x24 volt - 1,5 amp. . . . . f 27,50
- Trafo pri: 220 volt: sec. 2x12 volt - 3 amp. en 2x15 V - 3 amp. . . . . f 27,50



# ALL - WAVE DELFT

## voor elektronica en Hi Fi

**Hansa Speakersystemen** zijn gemon- teerd op voorgelakt voorfront:  
SW 85 - 15Wt - 8 Ω - 40 - 18000  
HZ f 99,00-f 149,00p/2  
KSW 15 - 25Wt - 8 Ω - 30 - 20000  
HZ f 149,00-f 219,00 p/2

**ITT Super aanbieding:**  
type LSW 180 15-25 Watt  
mooie frequentiekaracteri-  
stiek van 30-20 000 Hz- Dit ver-  
zorgen 4 speakers per sys-  
teem, nu 2 stuks f 199,00

**Shokay** auto speaker in slag-  
vaste PVC Kast, fraai zwart met  
chroom + snoer, 2 stuks in  
doos voor f 23,95

**Auto antenne** geheel inzink-  
baar met slot en sleutels,  
snoer, en plug. Zwaar ver-  
chromd nu f 9,90

Standaard FM Microfoon. In-  
stelbare freq van 88-106 Mc.  
dus op elke radio met FM.  
Spreek nu zelf via de radio.  
Ongekende toepassingen b.v.  
in klasselokalen, toespraken,  
Gymnastiekzalen enz. enz. van  
f 89,00 nu f 49,00 incl. batt.

**TV Antennes**  
1e Net antenne kan 4 3 el.  
prima f 22,50

2e Net antenne kan 27 14 el.  
U.H.F. Raster 21 65 25dB, nu  
f 16,90

F.M. dipool eindelijk Stereo nu  
f 10,50

F.M. 3 el. Stereo ruisvrij nu  
f 22,50

F.M. 6 el. Stereo ruisvrije top  
nu f 44,50

Combi antenne 1e + 2e net  
compl. met filters + 1 Jr. gar-  
rantie f 29,50

Tevens geven wij U graag advies over de  
mogelijkheden voor ontvangst van de  
Duitse en Belgische TV zenders in de  
Randstad.

**Verder voordrig: Stolle rotoren**  
volautomatisch 220 V nu f 149,00

Schrader instelbare antenne  
versterkers 30-40 dB verster-  
king zonder kruismodulotie f 199,00 Cpl.

Stolle - Coax 60 00 p. mtr - f 0,75

Philips - Coax 75 00 p. mtr - f 0,85

Philips - Coax met foliemantel

75 Ω p. mtr f 1,95

Philips Dome tweeters 0160 T4

of 0160 T8 Nw in door f 19,90

**Extra aanbieding Scotch Dynarange type**  
in bulkverpakking 18 cm/540 m. norm.  
prijs f 26,75

nu zonder mooie verpakking  
maar met dezelfde onovertrof-  
fen kwaliteit f 14,90

Accu's 12 Volt 40 A/h afm. 24  
x 18 x 15 drooggeladen 1 jr.  
garantie van f 89,00 voor f 45,00

Alle orders eventueel onder rembours of  
voortuitbetaling per giro

Orders onder de f 100,00, administratie- en  
verzendkosten f 4,50 extra.

**Sennheiser Hoofdtelefoon Studio** kwali-  
teit type HD414 van f 79,00  
nu voor f 49,00

Diversen:

D.N.L. Bouwkit - (Electuur) Cpl. f 19,35

D.V.M. Bouwkit (excl. kast) cpl.

f 125,00

Waterpomp 60 Hr/min. op-  
pomphoogte ca. 1 mtr. 220 V  
nu f 24,95

Tinzender onmisbaar f 34,95

**Peerless** Vermogen Imp

2/8 10 watt 4800

10/2 10 watt 4800

20/2 30 watt 4800

3/15 15 watt 4800

20/3 40 watt 4800

3/25 25 watt 4800

50/4 40 watt 4800

**Audax: AW21** 10 watt 8

**Bouwkits:**

ITT A BK160L 25 watt

B BK250 30 watt

C BK250LS 40 watt

D BK300L 50 watt

**Houtpakketten** voor ITT

A HBS160L Gefineerd en verstekgezaagde 45,00 75,00

B+C HBS250L kasten cpl. met schroeven, 78,00 125,00

D HBS300L lijm e.d. 108,00 175,00

**Philips** NL1510 10 watt 8 90-17 000 59,00 99,00

NL1620 20 watt 8 45-16 000 Hz 99,00 169,00(169)

NL1820 20 watt 8 45-22 000 Hz 149,00 249,00(249)

NL1740 40 watt 8 40-22 000 Hz 219,00 359,00

**Wharfedale**

Unit 3 15 watt 48 40-18 000 Hz 130,00 199,00

Unit 4 25 watt 48 40-18 000 Hz 215,00 349,00

Units 5 35 watt 48 35-20 000 Hz 298,00 449,00

**Isophon**

S1803 10 watt 5 48-20 000 Hz 85,50 139,00

S2502 15 watt 4 35-20 000 Hz 110,50 179,00

S3502 20 watt 4 40-20 000 Hz 137,00 219,00

S3503 20 watt 4 40-20 000 Hz 173,50 279,00

S5005 35 watt 8 35-20 000 Hz 224,50 359,00

S5004 35 watt 8 35-20 000 Hz 183,50 299,00

BS7502 50 watt 4 25-20 000 Hz 393,50 629,00

**Braun** LB500 30 watt 48 30-25 000 Hz 470,00 279,00

**Geluidsbanden BASF L.H. Banden in cassettes**

diameter L.P. LP DP TP

8 cm 120 mtr 180 mtr 270 mtr 4.50 6.50 9.50

10 cm 180 mtr 270 mtr 360 mtr 9.50 14.50 17.50

13 cm 270 mtr 360 mtr 540 mtr 14.50 17.50 19.50

15 cm 360 mtr 540 mtr 720 mtr 17.50 19.50 24.50

18 cm 540 mtr 720 mtr 1080 mtr 19.50 24.95 29.50

**Scotch Dynarange**

diameter LP DP LP DP

8 cm 120 mtr 360 mtr 9,20- 6,55

10 cm 180 mtr 540 mtr 12,00- 8,55

13 cm 270 mtr 720 mtr 16,30-11,65 20,15-14,35

15 cm 360 mtr 900 mtr 19,60-13,95 26,75-19,50

18 cm 540 mtr 1080 mtr 26,75-19,50 35,40-25,15

Alle type's in nieuwe p.v.c. cassetten en op witte spoel!

## all-wave

Delft / Voldersgracht 16-17-18 / tel. 32000  
Delft / Markt 58 / telefoon 23134

**Cassettes: Century Sourd**  
C60 - 2x30 min f 2,95  
C90 - 2x45 min f 3,95  
**Cassettes Basf. L.H.**  
C60 - nu f 3,25  
C90 - nu f 4,95  
C120 - nu f 6,75

**Cassettes Scotch. Dynarangs**  
adv. prijs  
C60 - nu f 4,95 ( 6,90)  
C90 - nu f 5,95 ( 10,10)  
C120 - nu f 7,95 ( 13,20)

**Assortiment gestempelde tran-**  
**sistoren 10 stuks f 1,95**  
2N3055 f 2,95 2N1711 f 0,95  
709 Dil f 2,00 2N2905 f 1,35  
709 105 f 2,00 1A914 f 0,25  
741 Dil f 2,25 AD161 f 2,95  
2N1613 f 0,95 AD162 f 2,95

**Freq. bereik Prijs per stuk AW prijs p. twee**

50-18 000 Hz 58,00

45-18 000 Hz 81,00

40-20 000 Hz 104,00

45-18 000 Hz 106,00

40-20 000 Hz 155,00

40-18 000 Hz 170,00

30-18 000 Hz 229,00

40-18 000 Hz 39,00 49,00

2 Weg 78,00 129,00

2 Weg 128,00 169,00

3 Weg 158,00 259,00

3 Weg 248,00 399,00

45,00 75,00

78,00 125,00

108,00 175,00

59,00 99,00

45-16 000 Hz 99,00 169,00(169)

45-22 000 Hz 149,00 249,00(249)

40-22 000 Hz 219,00 359,00

40-18 000 Hz 130,00 199,00

40-18 000 Hz 215,00 349,00

35-20 000 Hz 298,00 449,00

48-20 000 Hz 85,50 139,00

35-20 000 Hz 110,50 179,00

40-20 000 Hz 137,00 219,00

40-20 000 Hz 173,50 279,00

35-20 000 Hz 224,50 359,00

35-20 000 Hz 183,50 299,00

25-20 000 Hz 393,50 629,00

30-25 000 Hz 470,00 279,00

Voor o.a. HiFi app. Lenco, Thorens, Kef, Arena,  
DUAL, Philips, Akai, Sharp, etc., etc.  
Bezoekt u onze HiFi afdeling.

Voldersgracht 16-17-18 Delft. Het adres met de  
meest gesorteerde collectie van Nederland.  
Telefoon 01730 - 3 20 00 - 3 20 01

LET OP DE ZEER LAGE PRIJZEN

Uw postorders worden met de meeste spoed en de uiterste zorgvuldigheid uitgevoerd.



ELEKTRONIKA 2000

Transistoren	AD136 V	ASY26	BC148 A	BC415 A	BCY65 E IX	BCY79 IX	BC337-25	BPX83
	AD136 VI	ASY27	BC148 B	BC415 B	BXY65 E X	BD109-6	BC337-40	BPX86
AC121 IV	AD148 IV	ASY48 V	BC148 C	BC415 C	BCY66	BD109-10	BC338-16	BPX89
AC121 V	AD148 V	ASY48 V	BC149 B	BC416 A	BCY67	BD109-16	BC338-25	BPX11
AC121 VI	AD148 gep	ASY48 VI	BC149 C	BC416 B	BCY77 VII	BD109-gep	BC338-40	BPY11 I
AC121 VII	AD149 IV	ASY70 IV	BC157 VI	BC416 C	BCY77 VIII	BD130	BC413 B	BPY11 II
AC121 gep	AD149 V	ASY70 V	BC157 A	BCW60 AA	BCY77 IX	BD130 gep	BC413 C	BPY11 III
AC130	AD149 gep	ASY70 VI	BC157 B	BCW60 AB	BCY78 VII	BD130 Y	BC414 B	BPY12
AC151 IV	AD150 IV	AUY18 IV	BC158 VI	BCW60 AC	BCY78 VIII	BD135-6	BC414 C	BPY43
AC151 IVr	AD150 V	AUY18 V	BC158 A	BCW60 AD	BCY78 IX	BD135-10	BF179 A	BPY44
AC151 V	AD150 gep	AUY 19 III	BC158 B	BCW61 BA	BCY78 X	BD135-16	BF179 B	BPY45
AC151 Vr	AD161	AUY19 IV	BC159 A	BCW61 BB	BCY79 VII	BD135-25	BF179 C	BPY47
AC151 VI	AD161/162	AUY19 V	BC159 B	BCW61 BC	BCY79 VIII	BD135 gep	BF181	BPY48
AC151 VIr	AD162 V	AUY20 III	BC160-6	BCW61 BD	BC212 VI	BD135/136	BF194	BPY61 I
AC151 VII	AD162 VI	AUY20 IV	BC160-10	BCW73-16	BC212 A	BD136-6	BF195	BPY61 II
AC152 IV	AD162 VII	AUY20 V	BC160-16	BCW73-25	BC212 B	BD136-10	BF198	BPY61 III
AC152 V	AD162 VIII	AUY21 II	BC160 gep	BCW73-40	BC237 A	BD136-16	BF199	BPY62 I
AC152 VI	AD162 gep	AUY21 III	BC161-6	BCW74-16	BC237 B	BD136 gep	BF200	BPY62 II
AC152 gep	AD163 II	AUY21 IV	BC161-10	BCW74-25	BC238 A	BD137-6	BF232	BPY62 III
AC153 V	AD163 III	AUY22 II	BC161-16	BCW74-40	BC238 B	BD137-10	BF240	BPY63
AC153 VI	AD163 IV	AUY22 III	BC161-gep	BCW75-10	BC238 C	BD137-16	BF241	BPY64
AC153 VII	ADY27 IV	AUY22 IV	BC167 A	BCW75-16	BC239 B	BD137-25	BF254	BPY73
AC153 gep	ADY27 V	AUY29 III	BC167 B	BCW75-25	BC239 C	BD137 gep	BF255	BPY74
AC153/176	ADY27 gep	AUY29 IV	BC168 A	BCW76-10	BC257 VI	BD137/138	BF257	BRY20
AC153 KV	AEY30 A	AUY29 V	BC168 B	BCW76-16	BC257 A	BD138-6	BF258	BRY21
AC153 K VI	AEY30 B	AUY29 gep				BD138-10	BF310	BRY39
AC153 K VII	AEY30 C	AUY34 II				BD138-16	BF314	BSV15-6
AC153 K gep	AEY30 D	AUY34 III				BD138 gep	BF324	BSV15-10
AC153/176 K	AF106	AUY34 IV				BD139-6	BF450	BSV15-16
AC162	AF109 R	BC107 A				BD139-10	BF451	BSV16-6
AC163	AF118	BC107 B				BD139-16	BF457	BSV16-10
AC176	AF124	BC108 A				BD139 gep	BF459	BSV16-16
AC176 K	AF125	BC108 B				BD139/140	BFR14	BSV17-6
AC187 K	AF126	BC				BD140-6	BFR15	BSV17-10
AC187/188 K	AF127	BC108 C				BD140-10	BFR34	BSW68
AC188 K	AF139	BC109 B				BD140-16	BFR35	BSX45-6
AC188 K gep	AF180	BC109 C				BD140 gep	BFS55	BSX45-10
ACY23 V	AF201	BC110				BD148-6	BFW16 A	BSX45-16
ACY23 VI	AF200 u	BC121 bl	BC168 C	BCW76-25	BC257 B	BD148-10	BFW30	BSX46-6
ACY32 V	AF201 u	BC121 ge	BC169 B	BCW77-16	BC258 VI	BD148-16	BFW92	BSX46-10
ACY32 VI	AF202	BC121 gr	BC169 C	BCW77-25	BC258 A	BD149-6	BFW99	BSX46-16
ACY33 VI	AF202 S	BC121 wit	BC177 VI	BCW77-40	BC258 B	BD149-10	BFX55	BSX47-6
ACY33 VII	AF239	BC122 bl	BC177 A	BCW78-16	BC259 A	BDY12-6	BFX59	BSX47-10
ACY33 VIII	AF239 S	BC122 ge	BC177 B	BCW78-25	BC259 B	BDY12-10	BFX59 F	BSX48
ACY33 gep	AF240	BC122 gr	BC178 VI	BCW78-40	c307 VI	BDY12-16	BFX62	BSX49
AD130 III	AF240 S	BC122 wit	BC178 A	BCW79-10	BC307 A	BDY13 C	BFX89	BSX62-6
AD130 IV	AF279	BC123 ge	BC178 B	BCW79-16	BC307 B	BDY13-6	BFY45	BSX62-10
AD130 V	AF280	BC123 gr	BC179 A	BCW79-25	BC308 VI	BDY13-10	BFY90	BSX62-16
AD130 gep	AFY11	BC123 wit	BC179 B	BCW80-10	BC308 A	BDY13-16	BGY12 A	BSX63-6
AD131 III	AFY12	BC140-6	BC182 A	BCW80-16	BC308 B	BDY39	BGY12 B	BSX63-10
AD131 IV	AFY16	BC140-10	BC182 B	BCW80-25	BC309 A	BDY39-4	BGY13 A	BSY17
AD131 V	AFY18 C	BC140-16	BC201 ge	BCY58 VII	BC309 B	BDY39-6	BGY13 B	BSY18
AD131 gep	AFY18 D	BC140 gep	BC201 gr	BCY58 VIII	BC327-16	BDY39 gep	BGY14 A	BSY34
AD132 III	AFY18 E	BC140/160	BC201 ro	BCY58 IX	BC327-25	BDY87	BGY14 B	BSY58
AD132 IV	AFY42	BC141-6	BC201 wit	BCY58 X	BC327-40	BDY88	BGY13 A	BSY62 A
AD132 V	APY12 I	BC141-10	BC202 ge	BCY59 VII	BC327/337	BDY89	BGY13 B	BSY62 B
AD132 gep	APY12 II	BC141-16	BC202 ro	BCY59 VIII	BC328-16	BF111	BGY14 A	BSY63
AD133 III	APY12 III	BC141 gep	BC202 wit	BCY59 IX	BC328-25	BF167	BGY14 B	BU110
AD133 IV	APY13 I	BC141/161	BC203 ge	BCY59 X	BC328-40	BF173	BGX48	BU111
AD133 V	APY13 II	BC147 A	BC203 ro	BCY65 E VII	BC328/338	BF177	BPX62	BU114
AD136 IV	APY13 III	BC147 B	BC203 wi	BCY65 E VIII	BC337-16	BF178	BPX81	BUY35
							BPX82	

**PRIJZEN  
 AANSLUITINGEN  
 TECHNISCHE GEGEVENS**

van al deze Halfgeleiders ont-  
 vangt U franco thuis door storting  
 van f 7,10 op postgiro 1561089  
 ± 200 pagina's halfgeleider docu-  
 mentatie van het op één na groot-  
 ste programma van nederland.

ELEKTRONIKA 2000 GENTIAANPLEIN 21 AMSTERDAM NOORD Tel. 020 - 369321

ELEKTRONIKA 2000



BXY16 C2	2N2905A	2N5838	SN7412 N	SN74123 N	FZH131	TAA435	FET's	Lichtgev.
BXY19 E	2N2907A	2N5840	SN7413 N	SN74125 N	FZH141	TAA521	P1069	elementen
BXY19 F	2N3011	2N5955	SN7416 N	SN74126 N	FZH151	TAA521 A	BF245	APY12/I
BXY19 GB	2N3053	2N5955	SN7417 N	SN74128 N	FZH161	TAA721	RC951	APY12 II
BXY19 GC	2N3375	2N6099	SN7420 N	SN74132 N	FZH171	TAA722	RC961	APY12 III
BXY19 HA	2N3390	2N6103	SN7422 N	SN74136 N	FZH181	TAA861	RC963	APY13/I
BXY21 CA	2N3391	2N6107	SN7423 N	SN74141 N	FZJ101	TAA865	RC988	APY13/II
BXY22 G	2N3392	2N6109	SN7425 N	SN74142 N	FZJ111	TAA981	RC288	APY13/III
BXY22 H	2N3392	2N6175	SN7426 N	SN74143 N	FZK101	TAA991	RC930	BPX38
BXY22 J	2N3393	2N6177	SN7427 N	SN74144 N	CA3018	TAB101	RC932	BPX43
BXY23	2N3395	2N6178	SN7428 N	SN74145 N	CA3019	TBA120	RC933	BPX48
BXY24EA3	2N3396	2N6179	SN7430 N	SN74147 N	CA3028 A	TBA221	RC936	BPX62
BXY42	2N3397	2N6180	SN7432 N	SN74148 N	CA3046	TBA221 A	RC937	BPX65
BXY43	2N3398	2N6181	SN7433 N	SN74150 N	CA3048	TBA400	RC944	BPX81
BXY44	2N3418	2N6211	SN7434 N	SN74151 N	CA3049	MA7805	RC945	BPX82
MC140	2N3439	2N6212	SN7435 N	SN74153 N	CA3052	MA7812	RC946	BPX83
TF78/30 II	2N3440	2N6246	SN7437 N	SN74154 N	CA3053	MA7815	RC948	BPX86
TF78/30 III	2N3441	2N6247	SN7438 N	SN74155 N	CA3054	MA7818	RC950	BPX89
TF78/30 IV	2N3442	2N6248	SN7440 N	SN74156 N	CA3055	MA7824		BPY11
TF78/30 V	2N3553	2N6250	SN7442 N	SN74157 N	CA3059	LM309 K	RTL IC's	BPY/I
TF78/30 gef	2N3576	2N6251	SN7443 N	SN74160 N	CA3060E	SI3120 E	MC717 P	BPY11/II
TF78/60 II	2N3583	2N6254	SN7444 N	SN74161 N	CA3062	SI3150 E	MC719 P	BPY11/III
TF78/60 III	2N3584	2N6258	SN7445 N	SN74162 N	CA3065	SI3240 E	$\mu$ L914	BPY12
TF78/60 IV	2N3585	2N6259	SN7446 N	SN74163 N	CA3079	SI3554 M		BPY43
TF78/60 V	2N3632	2N6261	SN7446 AN	SN74164 N	CA3080			BPY44
2CY34	2N3702	2N6290	SN7447 N	SN74165 N	CA3081		COS/MOS	BPY45
2S720	2N3703	2N6292	SN7447 AN	SN74166 N	CA3082			8PY47
2S721	2N3704	40250	SN7448	SN74167 N	CA3083	AO1004		CD4002 AE
2S3030	2N3706	40310	SN7450 N	SN74170 N	CA3084	AO1102		CD4006 AE
2SC370	2N3707	40312	SN7451 N	SN74173 N	CA3085 A	BTW16-400		CD4007 AE
2SC409	2N3708	40313	SN7453 N	SN74174 N	CA3086	TAG310/400		CD4008 AE
2SC433	2N3710	40314	SN7454 N	SN74175 N	CA3088	TA7305		CD4009 AE
SDP1004	2N3711	40319	SN7460 N	SN74176 N	CA3089	TXC02A40		CD4010 AE
SDP1006	2N3771	40327	SN7470 N	SN74178 N	CA3090 Q	TXC02A60		CD4011 AE
GMO656	2N3772	40346	SN7472 N	SN74179 N	703 TO-99	TXC01A40		CD4012 AE
SF167	2N3773	40347	SN7473 N	SN74180 N	709 TO-99	TXC01A50		CD4013 AE
SF173	2N3830	40349	SN7475 N	SN74131 N	709 DIL	TXC01A60		CD4014 AE
„TIP'S“	2N3866	40361	SN7475 N	SN74182 N	RM 709 DIL	TXD99A40		CD4015 AE
zolang de	2N3879	40362	SN7476 N	SN74H183	RC4709 DIL	TXD99A50		CD4016 AE
voorraad	2N3945	40409	SN7480 N	SN74184 N	710 TO-99	TXD98A40		CD4017 AE
strekt.	2N3962	40410	SN7481 N	SN74185 N	710 DIL	TXD98A50		CD4018 AE
2N398A	2N4026	40411	SN7482 N	SN74190 N	711 TO-99	TXE99A40		CD4019 AE
2N706A	2N4036	40594	SN7483 N	SN74191 N	711 DIL	TCE99A50		CD4020 AE
2N708	2N4037	40595	SN7484 N	SN74192 N	716 TO-99	WT32 D		CD4021 AE
2N731	2N4124	40634	SN7485 N	SN74193 N	723 TO-99	WT62 D		CD4022 AE
2N743	2N4292	40635	SN7486 N	SN74194 N	723 DIL	2N4991		CD4023 AE
2N744	2N4347	40871	SN7487 N	SN74195 N	732 DIL	2N5445		CD4024 AE
2N753	2N4348	40872	SN7489 N	SN74196 N	739 DIL	2N5570		CD4025 AE
2N834	2N4427	40877	SN7490 N	SN74197 N	741 TO-99	2N5574		CD4026 AE
2N835	2N5038	40878	SN7490 N S1	SN74198 N	741 DIL	40430		CD4037 AE
2N910	2N5163	45192	SN7491 AN	SN74199 N	741 Minidil	40432		CD4038 AE
2N914	2N5179	45195	SN7492 N	SN4929 N	RC 4131 T <sup>3</sup> / <sub>4</sub> -99	40527	U1837	CD4039 AE
2N929	2N5239	SN7400 N	SN7493 N	SN4930 N	748 TO99	40530	2N5163	CD4040 AE
2N929A	2N5296	SN7401 N	SN7494 N	SN4931 N	748 DIL	40576	2N4360	CD4041 AE
2N930	2N5298	SN7401 N S1	SN7495 N	SN4932 N	749 TO-99	40663	2N3919	CD4042 AE
2N930A	2N5320	SN7401 N S3	SN7496 N	SN4934 N	749 DIL	40669	TIS69	CD4043 AE
2N1308	2N5321	SN7402 N	SN7497 N	SN4935 N	CE809	40698	TAA320	CD4044 AE
2N1417	2N5322	SN7402 N S1	SN74100 N	SN49700 N	CE810	40703	40673	CD4045 AE
2N1613	2N5323	SN7403 N	SN74104 N	SN49701 N	CE811	40716	MEM511A	
2N1711	2N5415	SN7403 N S1	SN74105 N	SN49702 N	CE820	40722	40468	DIODES
2N1890	2N5416	SN7403 N S3	SN74107 N	DM8200 N	CE911	40803	TA7153	AA215
2N1893	2N5447	SN7404 N	SN74110 N	SN74200 N	SL403 D	40842	40603	BA131 A
2N1990	2N5448	SN7405 N	SN74111 N	SN74128 N	TAA111	40902	40602	BAY61
2N2102	2N5449	SN7405 N S1	SN74115 N	SN74132 N	TAA121	40920	3N200	BB103
2N2219A	2N5450	SN7405 N S3	SN74116 N	SN74142 N	TAA131	40926	3N154	BB105
2N2222A	2N5451	SN7406 N	SN74118 N	SN74143 N	TAA141		3N153	BB113
2N2270	2N5490	SN7407 N	SN74119 N	SN74144 N	TAA151		3N142	BY127
2N2368	2N5494	SN7408 N	SN74120 N	FZH101	TAA151 S	UJT's	3N141	BY140
2N2484	2N5496	SN7409 N	SN74121 N	FZH111	TAA350	2N4892	3N138	BY142
2N2890	2N5838	SN7410 N	SN74122 N	FZH121	TAA420	TIS43	3N128	BY22
						2N2646		

ELEKTRONIKA 2000 GENTIAANPLEIN 21 AMSTERDAM NOORD Tel. 020 - 369321

**ELEKTRONIKA 2000**



# BESPAAR GULDENS

## onderdelen- en bouwpakketten

### PHILIPS

- R 6905  
Universele voorversterker
- R 6516 f. 16,45  
Meetbrug voor weerstanden tussen 10 ohm en 10 megohm, condensatoren tussen 10 pf en 10 µF. f. 42,75
- R 6609  
Afregeoscillator voor frequenties tussen 385 en 1610 kHz in 3 gebieden f. 44,55
- R 6704  
Gestabiliseerde voedingseenheid 9 Volt. f. 24,75
- R 6827  
Gestabiliseerde voedingseenheid, max. 500 mA bij 6 of 9 Volt. f. 38,25
- R 6822  
Regelbare gestabiliseerde voedingseenheid. Uitgangsspanning 5 tot 15 Volt. f. 53,10

- NL 6923  
HI-FI Stereo-stuurversterker f. 112,50
- NL 6920  
HI-FI Stereo-eindversterker 2 x 40 watt f. 142,20
- NL 6924  
Gestabiliseerde voedingseenheid f. 114,75
- NL 6914  
Stereo-versterker 2 x 9 watt f. 143,10
- NL 6832  
Regelbare RC toongenerator f. 57,15
- R 6830  
1000 Hz transistor-generator. Zeer veel mogelijkheden f. 12,35
- R 6834  
10 watt transistorversterker f. 35,75
- R 7014  
2.5 watt transistorversterker f. 25,20
- H 6711  
Elektronische tijdschakelaar f. 71,50

- R 6913  
Ruis- en dreunfilter f. 16,45
- R 6904  
2-weg luidspreker- scheidingsfilter 4 Ohm f. 14,20
- R 6908  
2-weg luidspreker- scheidingsfilter 8 Ohm f. 14,20
- R 6901  
2-weg luidspreker- scheidingsfilter, geschikt voor "woofer" f. 25,15

SONY  
Demagnetiseer-apparaat f. 43,50

AKAI  
Demagnetiseer-apparaat f. 24,-

METALEN HASPELS  
UHER 18 cm f. 19,-  
AKAI 18 cm f. 17,50  
AKAI 26,5 cm f. 19,50

### LUIDSPREKER-kits

WHARFEDALE	2-weg 15 watt	NU 110,-	PEERLESS	2-weg 10 watt	NU 49,-
WHARFEDALE	2-weg 25 watt	NU 185,-	PEERLESS	3-weg 15 watt	NU 89,-
WHARFEDALE	3-weg 35 watt	NU 249,-	PEERLESS	3-weg 25 watt	NU 145,-
PHILIPS NL 1820	3-weg 20 watt	NU 125,-	PEERLESS	2-weg 15 watt	NU 69,-
PHILIPS NL 1510	2-weg 10 watt	NU 49,-	PEERLESS	2-weg 40 watt	NU 89,-
			PEERLESS	3-weg 40 watt	NU 135,-
			PEERLESS	4-weg 50 watt	NU 195,-

Levering aan particulieren door geheel Nederland en België, uitsluitend onder rembours of na ontvangst van uw betaling d.m.v. een girokaart of betaalcheque, dan wel door storting op onze postgiro 2 30 73 93, t.n.v. Sound International, Rotterdam.

Bij aankoop boven f 600,- worden reiskosten voor 1 persoon vergoed



hifi stereo / bandrecorders  
elektrogrammofoons  
videoapparatuur

(KORTE) LIJNBAAN 3, ROTTERDAM-C, TELEFOON (010) 11 63 95, POSTGIRO 2 30 73 93  
RUIME PARKEERGELEGENHEID, DRIE MINUTEN VAN CENTRAAL STATION





Bij de leerstoel technische natuurkunde I van de afdeling der Technische Natuurkunde kan een

## Elektronicus

worden geplaatst ten behoeve van de groep opto-elektronische meettechniek.

**Taak:**

- Aanschaffing, ontwikkeling en beheer van voornamelijk elektronische apparatuur.
- Dagelijks leiding van het elektronisch laboratorium van de groep.
- Assisteren van studenten bij elektronisch werk.

**Eisen:**

Tenminste diploma M.T.S.-elektronica of gelijkwaardige opleiding.  
Ervaring op één of meer van de volgende gebieden: Regeltechniek, microgolftchniek, opto-elektronica, digitale techniek.  
Bereidheid tot verdere studie wordt op prijs gesteld.

**Leeftijd:**

25-35 jaar.

**Voorwaarden:**

Salariering, afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring, tussen f 899,- en f 1474,- bruto per maand in de rang van technicus A/hoofdtechnicus.  
De a.o.w./a.w.w.-premie is voor rekening van de hogeschool. Opnemng in het Pensioenfonds geschiedt direct bij indiensttreding. Zo nodig wordt bemiddeling verleend bij het verkrijgen van huisvesting.

Wie belangstelling heeft voor bovenvermelde functie wordt verzocht een sollicitatieformulier aan te vragen bij de afdeling Personeelszaken van de Technische Hogeschool Twente, postbus 217, Enschede, Tel.: 05420 - 92623 onder verwijzing naar advertentie nummer:

TN 7228

*Ter overname aangeboden wegens overcompleet*

## BEDRIJFS VIDEO INSTALLATIE

**Bestaande uit:**

- 2 recorders EL 3402
- 1 monitor 59 cm compleet
- 1 camera LDN 005000
- 4 banden van 70 min.

Nieuwwaarde f 12.500

Thans voor f 6000 e.v.t. ook afzonderlijk.

Inlichtingen: tel. 02940-10806 na 20 uur.

**Aangeboden:**

### professionele draaitafel

type E.M.T. 930, compleet.

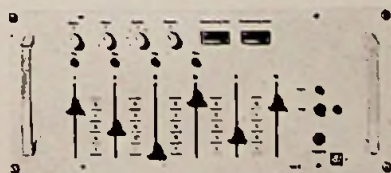
Brieven onder nr. RE 2114 bureau dezer.

### RIM - Discotheek mixer

6-kanaals stereo mengpaneel M6S

compleet en  
als bouwdoos  
leverbaar.

Vraag nadere  
documentatie bij  
de importeur:



Iemke roos hogeweg 33 amsterdam tel 020-35 35 55





International Institute  
for Aerial Survey and Earth Sciences,  
Boulevard 1945, Enschede, tel. 27272.

**itc**

Ten behoeve van de Nederlandse Interdepartementale Werkgemeenschap voor het Applicatieonderzoek van Remote Sensing-technieken (NIWARS) kan op korte termijn worden aangesteld een

## HOGER ELECTRONICUS (HTS-E)

die onder meer zal worden belast met het ontwerpen, vervaardigen en testen van zowel analoge als digitale circuits o.a. ten behoeve van interfaces tussen een digitale computer en de aan te sluiten periferieën.

Voor een goede taakvervulling is een opleiding op HTS-niveau in de elektronica vereist, terwijl praktijkervaring in computer-hardware en „harde” software (bij voorkeur m.b.t. pdp 11/20 systemen) wenselijk is.

Aanstelling zal geschieden op basis van een éénjarig kontrakt dat telkenmale met één jaar verlengd kan worden gedurende de periode van het onderzoek dat tot 1977 duurt en zal, afhankelijk van ervaring en leeftijd, plaats hebben in het rangenstelsel der technische ambtenaren, (min. f 1.124,- max. f 1.923,-).

De A.O.W.-premie komt voor rekening van de werkgever.

Belangstellenden voor deze functie kunnen hun sollicitatie indienen bij het hoofd Centraal Bureau NIWARS, Kanaalweg 3 te Delft.

**toon & beeld**

populair tijdschrift  
op het gebied van  
**AUDIO  
HiFi - STEREO  
VIDEO  
BANDOPNAME**

vraag een gratis  
proefnummer aan bij:  
N.V. Uitgeverij  
Æ. E. Kluwer  
techn. tijdschriften  
Deventer  
als adres is antwoord-  
nummer R7 voldoende.  
wij betalen de  
postzegel.

BON

Stuur mij een gratis  
proefnummer van  
T & B.

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: ..... RE

## ING. BUR. TITASCO NV

Importrice van elektronische test apparatuur en garage gereedschappen

zoekt voor uitbreiding van haar elektronische afdeling een

## ALLROUND TECHNIKUS

Niveau elektronikamonteur NERG, met ruime ervaring in het repareren van elektronische apparatuur. Redelijke kennis van de Engelse taal alsook het bezit van rijbewijs B/E is vereist.

Leeftijd: niet ouder dan 30 jaar

Indien u denkt aan bovenstaande eisen te voldoen, kunnen wij u een afwisselende werkkring bieden, waarbij het salaris door inzet en ervaring zal worden bepaald.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de directie van:

**ING. BUR. TITASCO NV**  
Nijverheidslaan 5-7  
Weesp.

## FUNK TECHNIK

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Publiceert bouwschema's
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Altijd actueel-uitvoerig-betrouwbaar
- Abonnementprijs DM 76.60 per jaar

Abonnees op Radio Electronica  
krijgen aantrekkelijke reductie

Inlichtingen worden U gaarne gegeven door

N.V. Uitgeversmaatschappij  
**Æ. E. KLUWER**  
Technische Tijdschriften

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer  
Tel. 05700-75522, toestel 319



# T Transitron electronic

WANNEER HET GAAT OM UW VOORDEEL BIJ DE AANSCHAF VAN

## • HIGH SPEED SCHOTTKY TTL

nand gates and inverters  
and-or-invert gates  
flip-flops

## • LINEAIRE CIRCUITS

– Voltage Regulators

TVR 2000 series  
TVR 109 209 309  
TVR 1723 2723 (723)

– Operationele versterkers

TOA 118 218 318  
TOA 107 207 307  
TOA 1709 2709 (709)  
TOA 1741 2741 (741)

## • S.C.R. en TRIACS

2N5060 series  
triacs: 1-25 A tot 600 V  
SCR: 200 mA-25 A tot 1000 V  
diac ER900

## • DIODEN en ZENERS

BZY 88 series BZX79 series  
IN702 lopend tot IN993  
IN4732 ... IN4764  
germaniumdioden  
IN4148, 1N4151  
1N4000 series  
enz.

**BEL:**

*onze distributor*

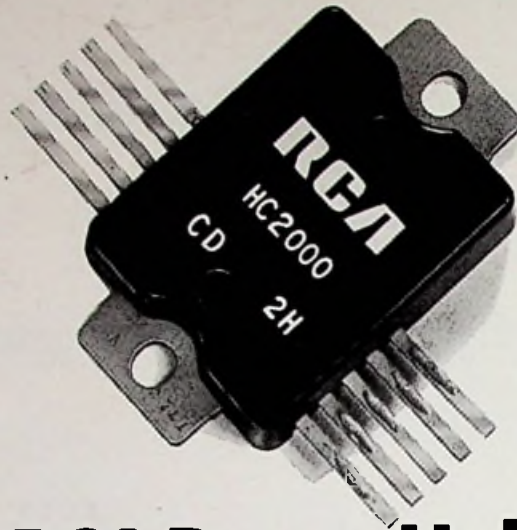
VEKANO N.V. daalakerweg 2 eindhoven 040 433584\*

OF **Transitron**

WILLEMSTRAAT 13 BREDA 01600 - 35152\*



# RCA



## Een RCA Power Hybrid geeft uw operationele versterker extra spierkracht

De HC-2000 van RCA is een plastic doosje gevuld met instant power. Tot een maximaal uitgangsvermogen van niet minder dan 100 Watt. Met andere woorden: de ideale unit om operationele versterkers geschikt te maken voor een combinatie met zwaarder materiaal, maar ook toepasbaar als audioversterker.

De toekomst voor de RCA HC-2000?

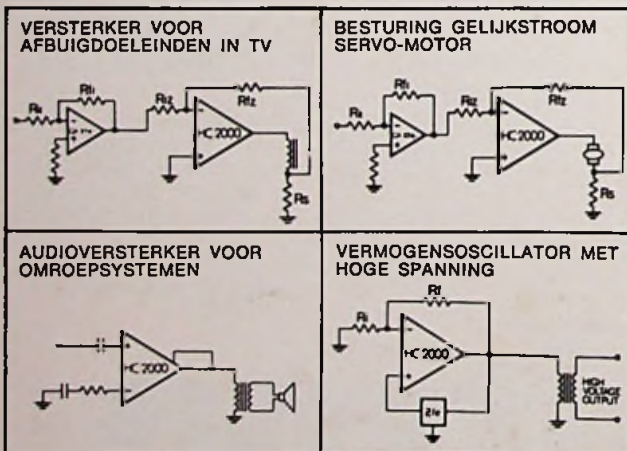
**Kostenbesparing:** Vergelijk hem qua prijs maar eens met b.v. een conventionele versterker met afzonderlijke componenten.

**Ruimtewinst:** Dat kleine blokje fungeert als complete tussenversterker in commerciële en industriële systemen.

Nog een voordeel. De HC-2000 heeft zeer vele toepassingsmogelijkheden zie o.a. de schema's hieronder afgebeeld. Heeft uw versterker extra spierkracht nodig neem dan de HC-2000 van RCA.

Ook voor andere doeleinden heeft RCA Power Hybrids: darlington's voor hammerdrivers, spanningsregelaars en inverters; kortom er zijn Power Hybrids voor alle vermogensregelingen.

Vraag om onze brochure PHC-600.



# Inelco